Petite encyclo maison

Gilles Sainsaulieu

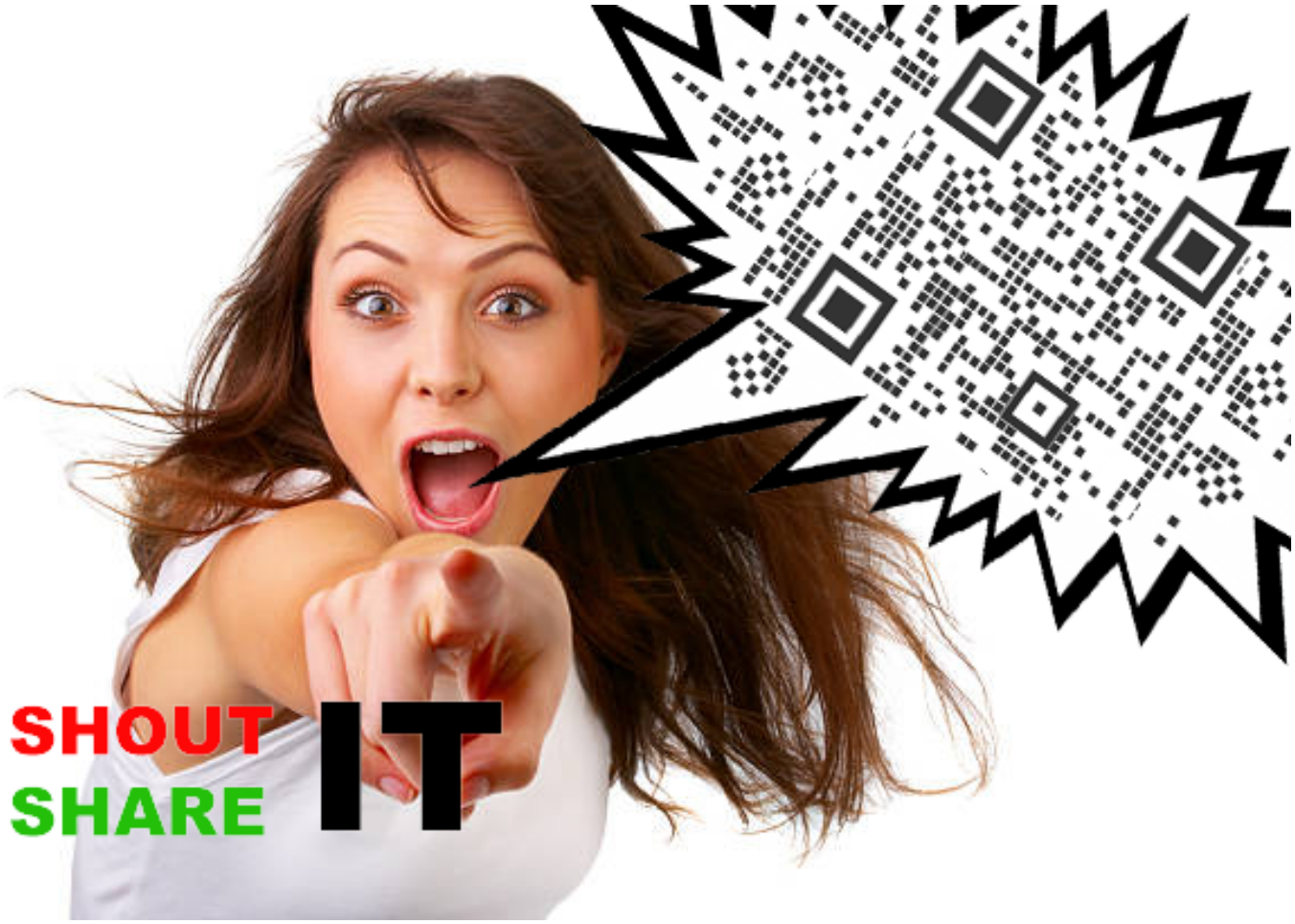
Aménager les combles de sa maison ancienne

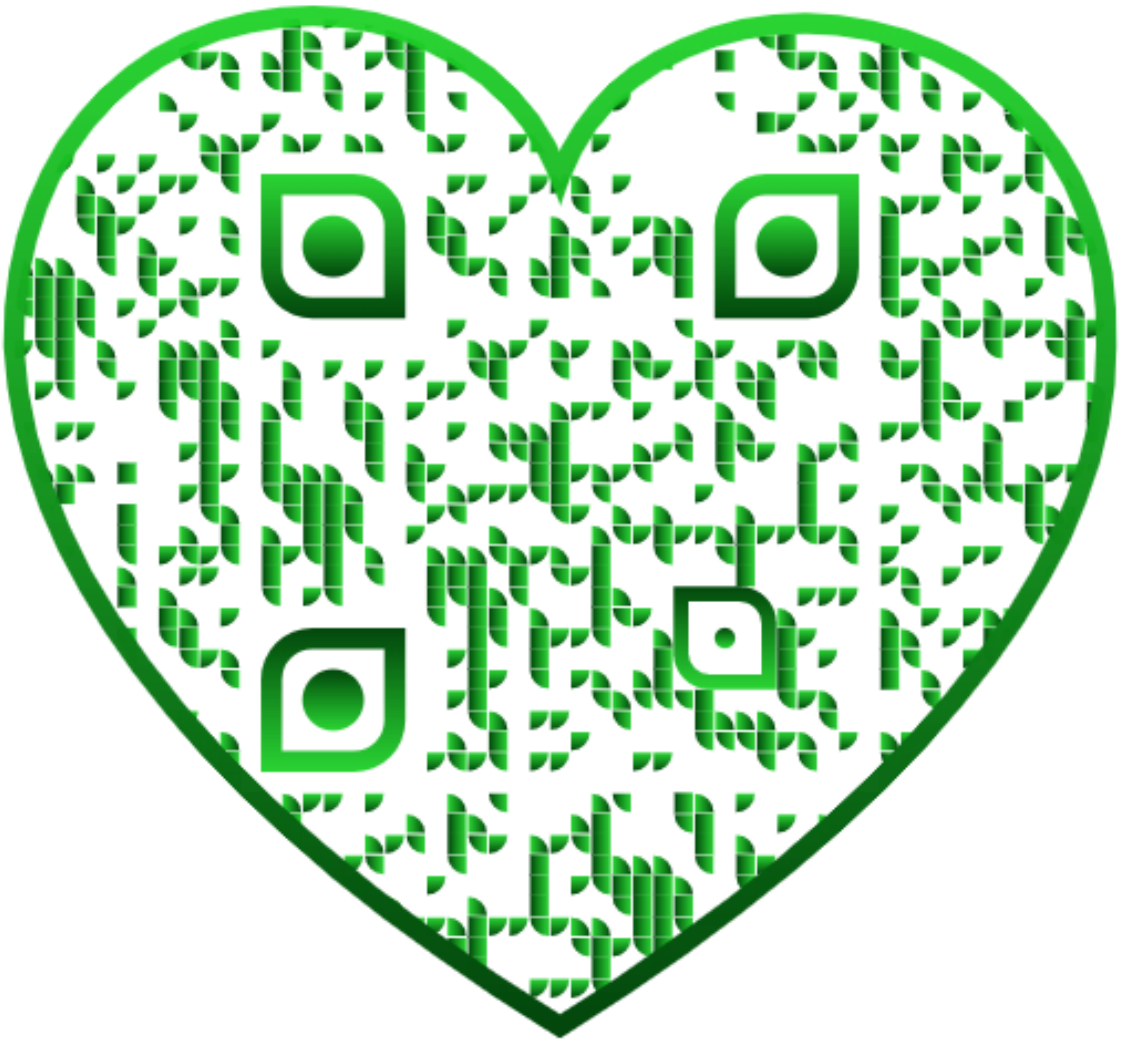
Chantiers pratiques

Copy

Évaluer le potentiel de ses combles
Définir son projet
Estimer les coûts
Organiser les travaux

EYROLLES


SHOUT
SHARE
IT



Dans la même collection

Pierre-Gilles Bellin, *Se chauffer au bois*

Collectif d'auteurs, *Papier peint, style et pose*

Gil Eckert, *Bien penser sa cuisine*

Iris ViaGardini, *Enduits et badigeons de chaux*

Dans la série « Chantiers pratiques »

Yves Baret, *Traiter l'humidité*

Michel Dewulf, *Le torchis, mode d'emploi*

Bruno Duquoc, *Entretenir sa maison en 10 leçons*

Pierre Thiébaut, *Modifier, créer des ouvertures*

Jean-Louis Valentin, *Le colombage, mode d'emploi*

Crédits

Conception, coordination générale et direction d'ouvrage : PATRIBAT productions (Hervé Fillipetti, Fabienne Sébilo)

Dessins : Gilles Sainsaulieu, Myriam Burie (p. 11, 53-59 et 65-67).

Photographies : PATRIBAT productions, Gilles Sainsaulieu

Avec la participation de Jean-Louis Valentin («Intervenir sur une charpente», p. 53-59), Compagnon du Devoir, Maître Charpentier, Architecte DPLG.

Éditions Eyrolles

61, bd Saint-Germain

75240 Paris Cedex 05

www.editions-eyrolles.com

Aux termes du Code de la propriété intellectuelle, toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle de la présente publication, faite par quelque procédé que ce soit (reprographie, microfilmage, scannérisation, numérisation...) sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

L'autorisation d'effectuer des reproductions par reprographie doit être obtenue auprès du Centre Français d'exploitation du droit de Copie (CFC) – 20, rue des Grands-Augustins – 75006 PARIS.

© Groupe Eyrolles, 2008

ISBN : 978-2-212-12209-1

Copyright © 2008 Eyrolles.

Gilles Sainsaulieu

Aménager les combles de sa maison ancienne

Copyright © 2008 Eyrolles.

EYROLLES

Bien comprendre... pour bien aménager

Heureux propriétaire d'une maison ancienne, vous en avez exploité tous les avantages et, au gré de vos besoins, aménagé tout ce qui était utilisable pour satisfaire aux exigences de votre famille. Tout, sauf les combles ! Car cet espace obscur, où tout ce qui n'a pas trouvé place ailleurs est remisé, épisodiquement investi par le jeu des enfants, est resté jusqu'à aujourd'hui un vulgaire débarras.

La fonction de grenier que ces combles ont peut-être eue dans la précédente vie de la maison (fonction noble et vitale puisqu'on y stockait les récoltes) a disparu, et ils sont devenus cette «pièce» à part, un peu mystérieuse, où fleurissent les toiles d'araignée et les courants d'air !

Pourtant, c'est un trésor qui dort sous votre toit et qui, lors de votre achat, ne vous a guère coûté, puisque seules les pièces «vivantes» ont été comptabilisées dans l'évaluation du bien. Un trésor de plusieurs dizaines de mètres carrés (généralement sains, quoi que vous en pensiez), et qui n'attend que votre décision pour doubler la surface de votre maison et accueillir nouvelles chambres, ateliers, pièces de fonctions diverses.

La décision de coloniser les combles devra toutefois être prise en toute connaissance de cause, après avoir bien évalué toutes les contraintes et envisagé toutes les solutions d'aménagement s'offrant à vous pour faire de ce lieu délaissé un endroit privilégié, discret et chaleureux, un jardin secret où vous pourrez laisser libre cours à votre imagination et développer votre sensibilité.

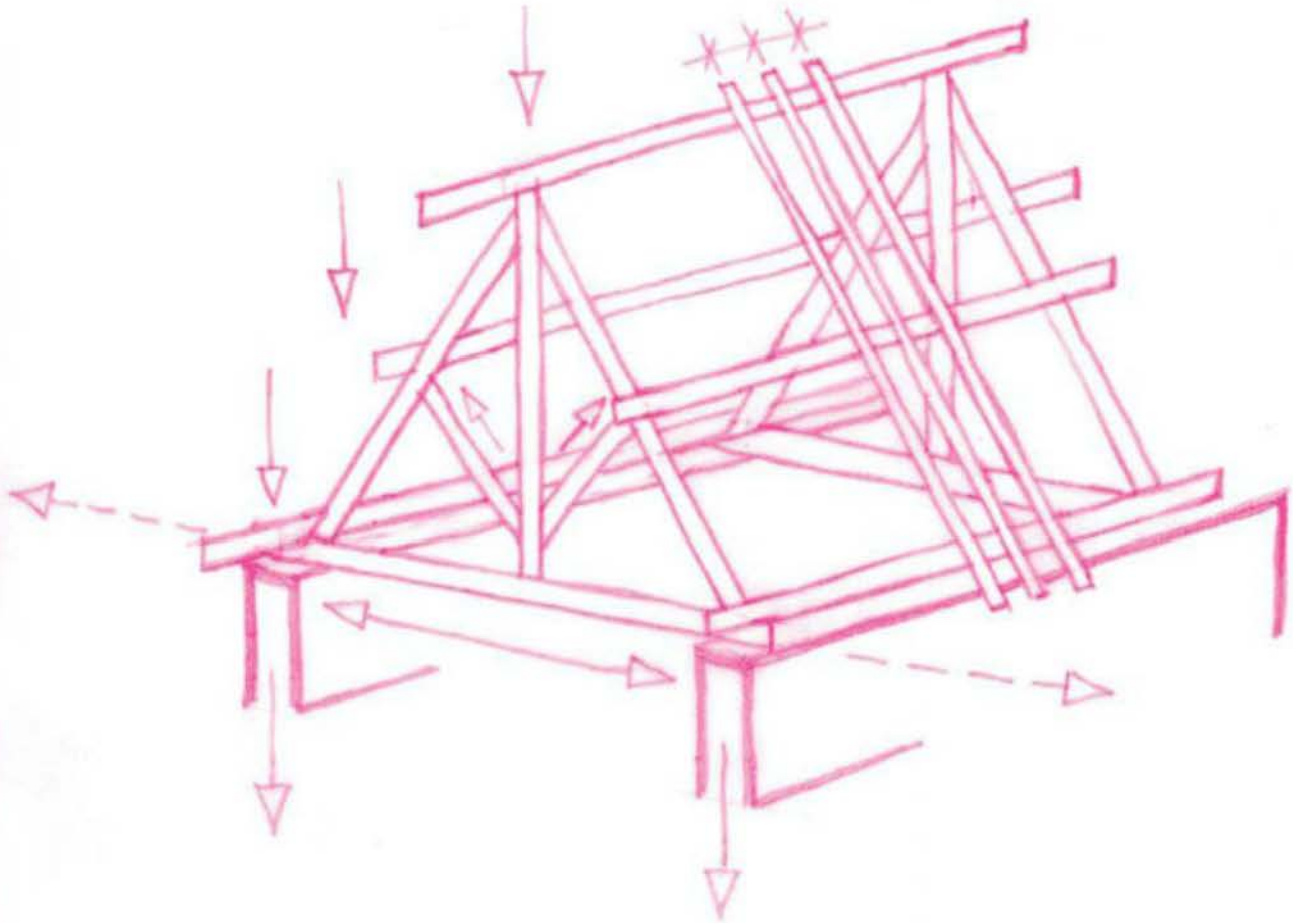
Copyright © 2008 Eyrolles.

Comme toute intervention sur du bâti ancien, l'aménagement des combles a ses règles, et tout d'abord celles dictées par les caractéristiques mêmes de cet espace sous toiture : la présence d'une charpente, certes belle mais encombrante, un sol généralement peu adapté aux nouveaux usages que vous prévoyez, un déficit important en termes d'éclairage, une absence totale d'isolation, des conditions d'accès souvent aléatoires.

Il s'agit là de problèmes techniques qui devront être résolus en faisant appel aux compétences de professionnels avertis, mais aussi en tenant compte d'un dernier paramètre : la volonté de ne pas nuire, en faisant ces travaux importants, au caractère original de votre maison, à son style particulier appartenant à une architecture régionale et découlant d'une histoire particulière. En effet, il serait extrêmement dommage de dénaturer une maison ancienne sous prétexte de gagner de l'espace de vie.

Aménager ses combles n'est donc pas une mince aventure. Cela demande réflexion, prudence et discernement. À vous de faire les bons choix !

Copyright © 2008 Eyrolles.



Copyright © 2008 Eyrolles.

Les combles de la maison ancienne

Le comble n'a jamais été regardé comme subalterne dans l'habitat régional traditionnel. On le considérait au même titre que les autres espaces de la ferme, habitation des hommes et locaux d'exploitation confondus. Un rôle permanent ou épisodique lui était donné pour le stockage ou le séchage des récoltes.

Le comble est défini par un volume limité par un chapeau (le toit), un plancher traité de manière variable, des murs porteurs du bâtiment, et structuré par d'éventuelles cloisons. Il présente le plus souvent des ouvertures permettant son éclairement et son aération et dispose par ailleurs d'un accès, par l'intérieur ou l'extérieur de l'édifice.

Tous ces éléments constitutifs dicteront vos projets et seront à la base des problèmes techniques que vous rencontrerez. Car de leur nature (matériaux et mise en œuvre, architecture) découlent des avantages et des inconvénients influençant directement ou indirectement les futurs aménagements.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Un peu d'étymologie

Le mot « comble » est à mettre en relation avec le mot latin cumulus, désignant un amoncellement, que l'on retrouve dans les verbes « accumuler » et « combler » ou les expressions « c'est un comble », « le comble de la malchance », etc.

Le rôle des combles

Dans le bâti ancien, **cet espace n'était pas, a priori, destiné à être habité**. Quand il le fut, exceptionnellement, on parlait volontiers de « galetas », terme qui évoque un local froid et insalubre, accueillant les plus déshérités (parfois les plus âgés, devenus inopérants pour la vie de l'exploitation !).

Seuls la pression foncière et le coût de la construction ont amené des propriétaires de maison à coloniser cette partie sous toiture pour y loger certaines fonctions ne pouvant trouver place dans les niveaux inférieurs.

Un espace de transition

Les combles marquent la transition entre la charpente portant la couverture du toit et le volume sous-jacent, limité par un plancher, et dévolu à des usages divers (habitation, local à usage agricole).

Les combles sont ainsi un espace tampon entre ce qui est utilisé et ce qui ne l'est pas, ce qui est clos (les murs pleins, les baies fermées par des menuiseries et des vitreries) et ce qui est en rapport direct avec l'extérieur (le jour entre les murs et la toiture, le jeu entre les éléments de la couverture, les baies de pignons et les lucarnes ouvertes).

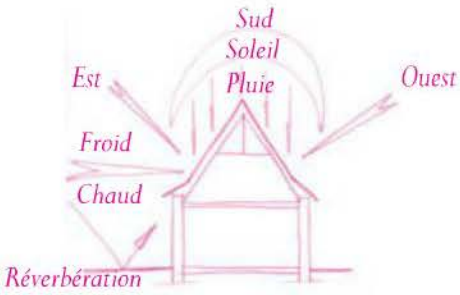
Malgré les apparences, les combles d'une maison rurale faisaient l'objet d'une attention continue, car ils sont un point névralgique de la construction.

Copyright © 2008 Eyrolles.

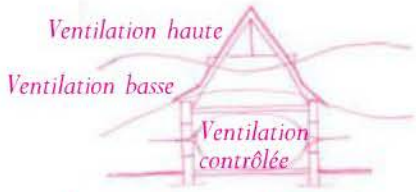
Un régulateur hydrique et thermique

Par définition très aérés, **les combles jouent un rôle majeur dans la gestion des problèmes d'humidité** inhérents à tout bâti ancien. La circulation constante de l'air permet, en effet, d'assécher l'eau provenant d'éventuelles fuites de la couverture ou des chéneaux qui imprègnent les murs porteurs[1]. Elle est aussi bénéfique pour les bois de la charpente et pour des éléments de couverture très sensibles à l'humidité, tels le chaume ou les tavaillons de bois.

De plus, la **ventilation des combles assure l'équilibre thermique de la maison**, notamment pendant les fortes chaleurs estivales. Constituant un véritable sas entre intérieur et extérieur, les combles ont donc une importance capitale pour la protection naturelle de la maison traditionnelle.



Les contraintes climatiques.

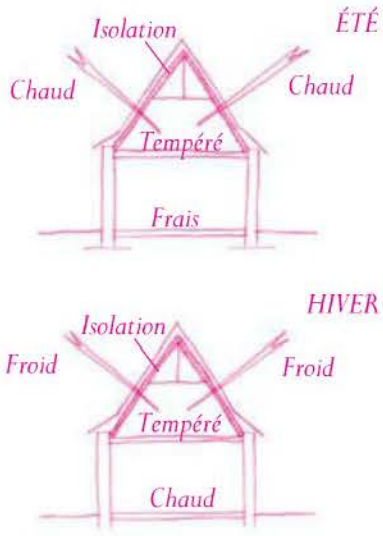


La ventilation de la maison.

Un espace de stockage des récoltes

Les combles, appelés encore «greniers», ont été utilisés pour remiser certaines récoltes peu abondantes (foin ou paille en complément de ceux présents dans les granges) ou demandant une bonne ventilation (grains, légumes), ou encore comme séchoir pour les herbes et les fruits.

Cet espace sous toiture offrait l'avantage de la discrétion et de la sécurité. La masse des récoltes qui y étaient stockées jouait en outre le rôle de manteau thermique pour le logis sous-jacent[2] (surtout pour le foin).



La régulation thermique selon les saisons.

Quelques usages particuliers des combles

- Comté de Nice : les maisons en hauteur disposent de combles totalement ouverts destinés au **séchage des fruits et légumes** (fèves, haricots, figues, châtaignes).
- Alsace : dans les combles se faisait le **fumage des viandes et des charcuteries**, le conduit de fumée de la cheminée n'aboutissant alors pas sur le toit.
- Cévennes : l'**élevage du ver à soie** a souvent pris place dans les combles des exploitations les plus modestes, qui ne pouvaient disposer de véritables magnaneries.

Copyright © 2008 Eyrolles.

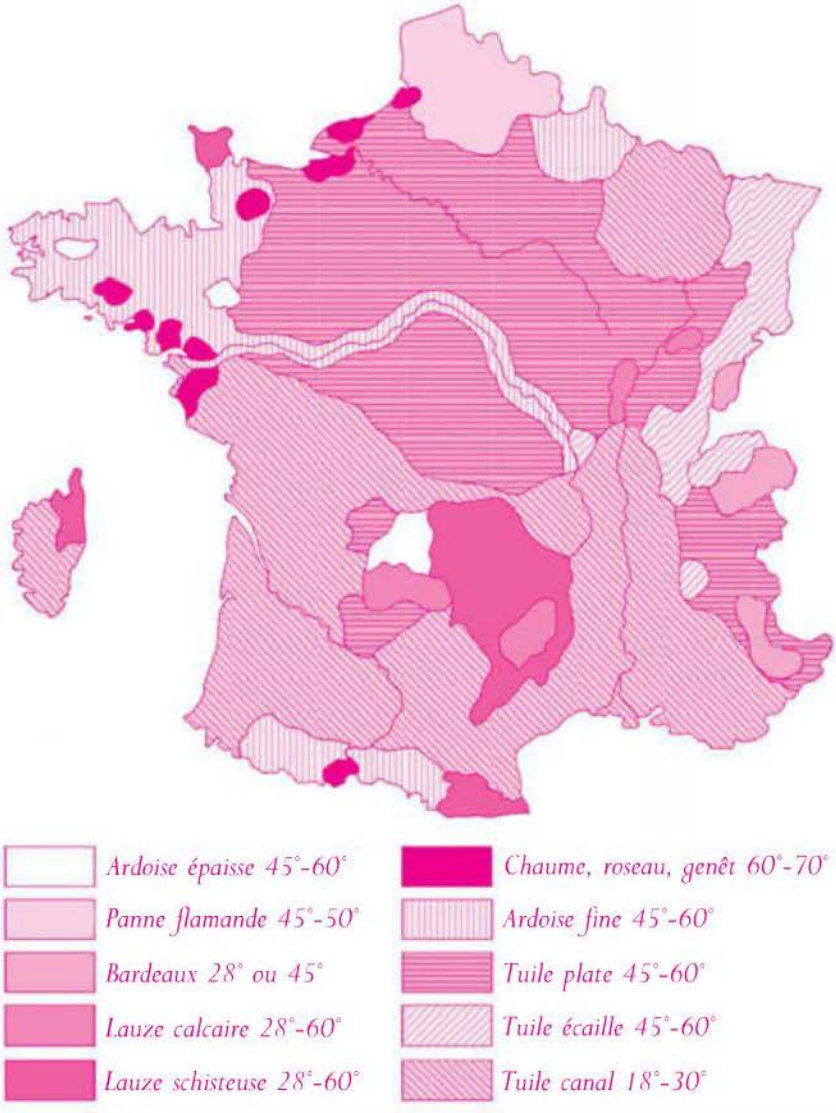
Les formes des toits traditionnels

Forme du toit et matériaux de couverture sont des éléments essentiels définissant en grande partie les typologies de l'habitat régional. Une carte des toits de France fait ainsi apparaître des ensembles régionaux où toits à faible pente et toits pentus s'opposent.

Bien évidemment, **les pentes de toit vont directement influencer les possibilités d'aménagement des combles**.

La carte des toits de France

Les formes de toit, avec des pentes variant de 18 à 70°, dépendent de deux facteurs essentiels : les contraintes imposées par le matériau de couverture et par sa mise en œuvre, et les contraintes climatiques.



Copyright © 2008 Eyrolles.

Les facteurs techniques

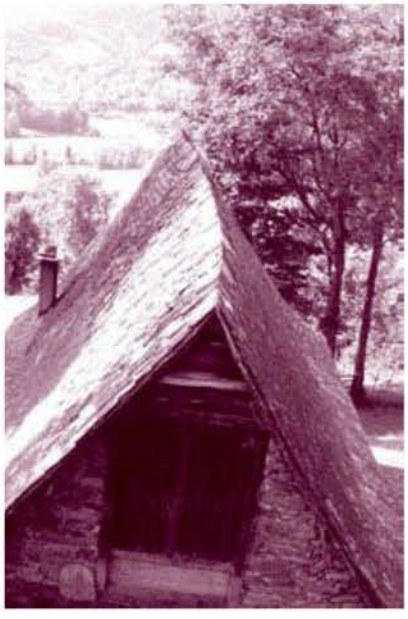
Les **éléments de couverture non fixés** (comme les tuiles rondes, les tavaillons de bois, ou les lauzes de certaines régions) nécessitent une faible pente pour ne pas glisser le long du toit. Alors que, dans le cas d'**éléments attachés, cloués ou chevillés** (comme le chaume, les tuiles plates, l'ardoise, les essentes ou certaines couvertures minérales), on peut donner au toit une forte pente évacuant rapidement la pluie ou la neige, ce qui favorise son étanchéité. Cela est d'autant plus important que certains matériaux (la paille, le bois) craignent l'humidité stagnante.

Toit plat de tuiles rondes (ici en Provence) et toit de lauzes à forte pente (là dans les Pyrénées) répondent aux modalités de la mise en œuvre des matériaux de couverture.

Les facteurs climatiques

Le régime climatique auquel est soumise la région d'habitat va également influer sur les pentes de toit. Là encore, il s'agit d'éviter tout séjour prolongé de l'eau, sous toutes ses formes, sur la couverture.

Ainsi, la faible pluviométrie des zones méditerranéennes autorise des toits à faible pente, alors que les pluies abondantes des régions océaniques, ou les chutes de neige des régions de montagne, obligent à donner aux toits une pente importante.



Les conditions climatiques (pluviométrie, neige et vent) sont autant de contraintes qui dictent la forme des toits régionaux.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Pseudo-charpente d'une construction de montagne.

Les charpentes des toits traditionnels

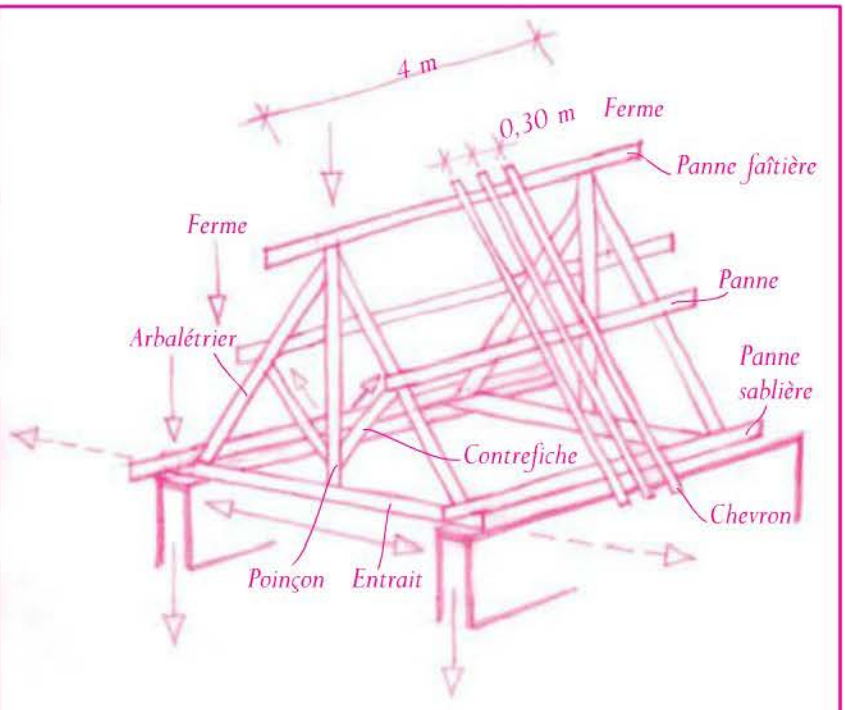
Les différents matériaux de couverture induisent des types de pose et des poids au mètre carré éminemment variables. Ils sont accueillis par une charpente dont la simplicité ou la sophistication sont liées à la charge à porter et aux dimensions du bâtiment.

On peut ainsi opposer radicalement la charpente d'une construction de faible longueur, couverte de chaume, dans laquelle les pannes s'appuient directement sur les pignons – on parle plutôt dans ce cas de «pseudo-charpente» –, à une charpente portant un toit de tuiles plates ou de pierre, alors constituée de fermes triangulées espacées de 4 m environ sur toute la longueur de l'édifice.

Principe de la triangulation des fermes de charpente

Le rôle d'une charpente est de porter la couverture tout en évitant que son poids exerce des effets néfastes sur les murs de la maison.

■ Dans le cas d'une charpente à fermes triangulées, **chacun des éléments assemblés du triangle** (les arbalétriers formant côtés, l'entrait formant la base) **a un rôle à jouer dans la répartition des efforts** : les arbalétriers qui portent le poids de la couverture travaillent en flexion alors que l'entrait (appelé aussi «tirant») travaille en traction.



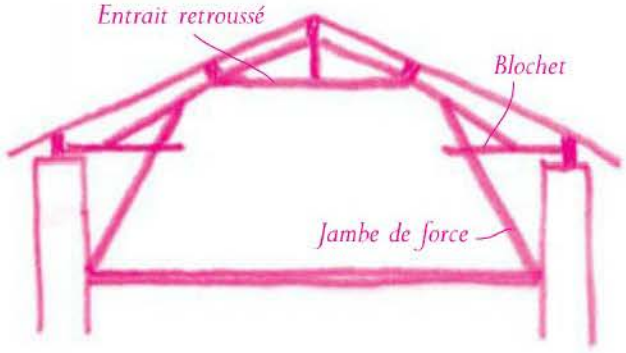
■ Le bon état des fermes de la charpente est donc primordial pour assurer la longévité du bâtiment. Tout désordre affectant un arbalétrier ou un entrait (désassemblage des pièces, rupture, suppression malencontreuse) a un effet immédiat sur la stabilité des murs qui, sous la poussée de la couverture, s'écarteront et verseront.

Copyright © 2008 Eyrolles.

On comprend que c'est le principe même de la charpente traditionnelle qui engendre la difficulté de se servir des combles. Les entraits des fermes successives, reposant sur les murs, constituent autant d'obstacles à franchir pour parcourir le local. Dans la tradition, plusieurs réponses ont été apportées à ce problème.

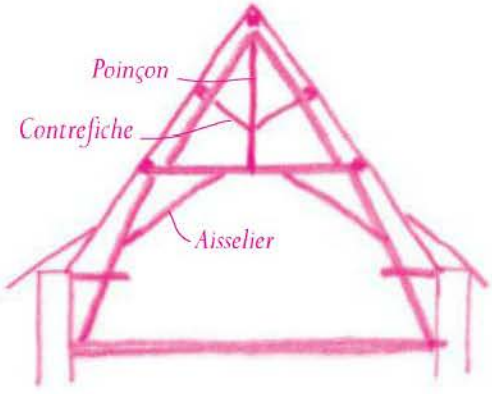
Les charpentes à entraits retroussés

Pour favoriser la circulation dans les combles et pour augmenter la capacité d'engrangement, l'entrait bas est supprimé et reporté en hauteur (entrait retroussé). La partie basse des arbalétriers est confortée par des jambes de force prenant appui sur la poutre maîtresse, l'extrémité des arbalétriers reposant sur un blochet assemblé aux jambes de force.



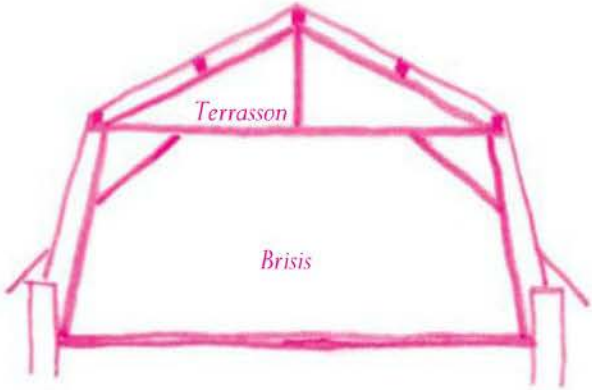
Les charpentes des combles à surcroît

Dans les combles à surcroît, et avec la même finalité, l'entrait haut est porté par les jambes de force, avec des aisseliers qui rigidifient le trapèze ainsi dessiné.



Les charpentes des toits à la Mansart

Les combles à la Mansart, dérivés des précédents, se rencontrent plutôt dans les maisons bourgeoises. Pour rendre habitables les combles, l'on imagina une charpente dans laquelle les arbalétriers, de faible pente, sont portés par un trapèze aux côtés presque verticaux, définissant ainsi une toiture à deux pentes où l'on distingue un «terrasson» et un «brisis».



La modification de charpente

Toute intervention sur la charpente, lors de l'aménagement des combles, devra se faire en gardant à l'esprit le rôle de chacune de ses pièces constitutives.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Dans un sol de plancher, l'écartement des lames correspondait à l'usage que l'on faisait du comble : réserve à grains, stockage de la paille ou simple débarras.

Les sols des combles anciens

Selon l'usage qui était fait des combles (c'est-à-dire selon les produits qui y étaient stockés), le plancher formant séparation avec les pièces sous-jacentes était sommaire (planches écartées d'une dizaine de centimètres) ou très élaboré (sol carrelé).

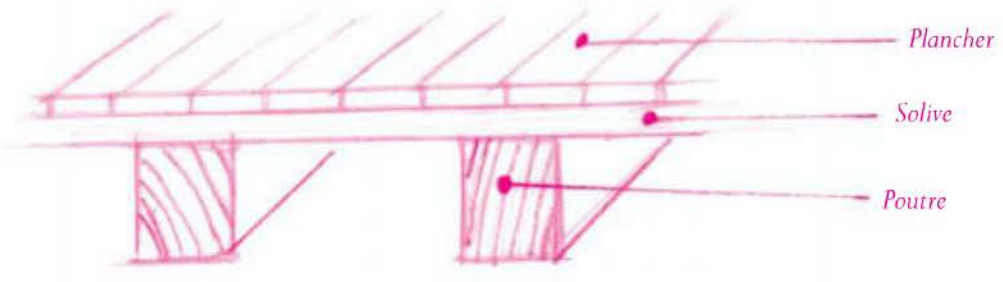
Le sol des combles peut ainsi présenter une «transparence» ou constituer, au contraire, un écran opaque et épais qui individualise totalement les deux niveaux.

Les traitements traditionnels des sols sont à cet égard d'une très grande variété, et guideront en grande partie vos travaux d'aménagement.

Les planchers

Les aires de planches espacées de plusieurs centimètres, posées ou clouées sur les poutres, sont le fait de combles de bâtiments à usage agricole (grange-étable, bergerie...). Elles étaient destinées à accueillir la paille des litières des animaux ou la réserve de foin. On cherchait ici avant tout à faciliter la manutention.

Les planchers constitués de planches jointives rudimentaires, clouées sur les solives, sont caractéristiques des greniers servant au stockage du foin ou au séchage des fruits ou des légumes. Ces planchers laissent passer la poussière et les insectes.



Plancher à lames jointives.

Copyright © 2008 Eyrolles.

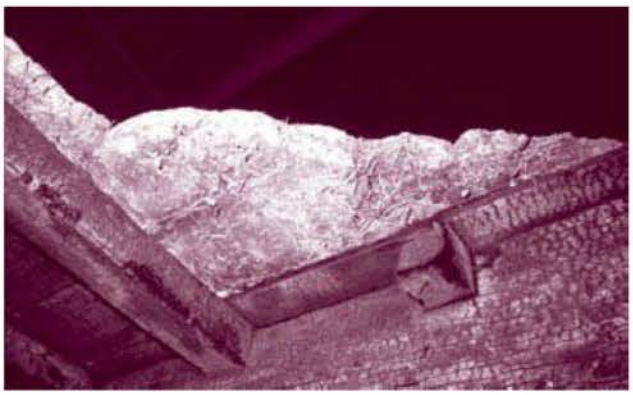
Les sols faits d'un mélange de terre et de paille

Ces sols étaient également utilisés pour le stockage du foin. Deux techniques prévalent dans le monde rural :

- Dans la première, les sols sont constitués d'un lit de planches jointives sur lequel est étalée **une couche de terre argileuse mêlée de paille (torchis)**.

- Dans la seconde, des **quenouilles** enroulées de foin trempé dans une barbotine et posées à touche-touche sur les solives reçoivent une couche de torchis[1].

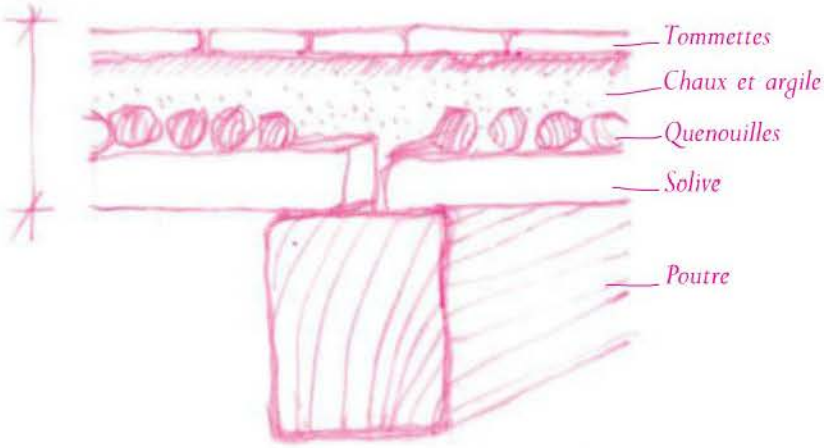
Ces sols forment un écran total entre les niveaux, et assurent une bonne isolation thermique et phonique.



Un sol de terre battue au niveau des combles améliore largement l'isolation thermique et phonique des pièces sous-jacentes.

Les sols carrelés

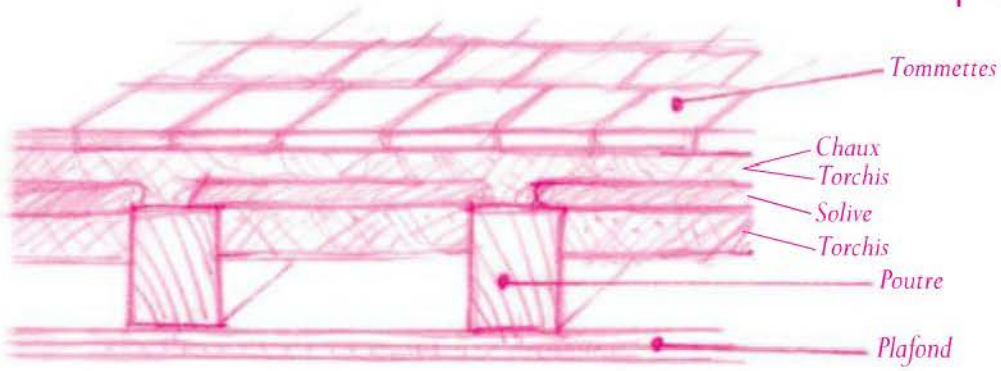
Le carrelage de terre cuite était très répandu dans les combles servant au stockage du grain, car il absorbait bien l'humidité et permettait de récupérer tout le grain répandu sur le sol. Il reposait sur un plancher de bois ou sur un sol de torchis.



Terre cuite sur sol à quenouilles.

Le poids du plancher (qui dépend de sa structure), ainsi que la surcharge des produits stockés, ont déterminé la robustesse des poutres qui le portent. On tiendra donc compte de ce poids propre du sol pour envisager tous travaux de restauration.

1. Voir, dans la série « Chantiers pratiques », l'ouvrage *Le torchis, mode d'emploi*.



Terre cuite sur sol en torchis.

Copyright © 2008 Eyrolles.

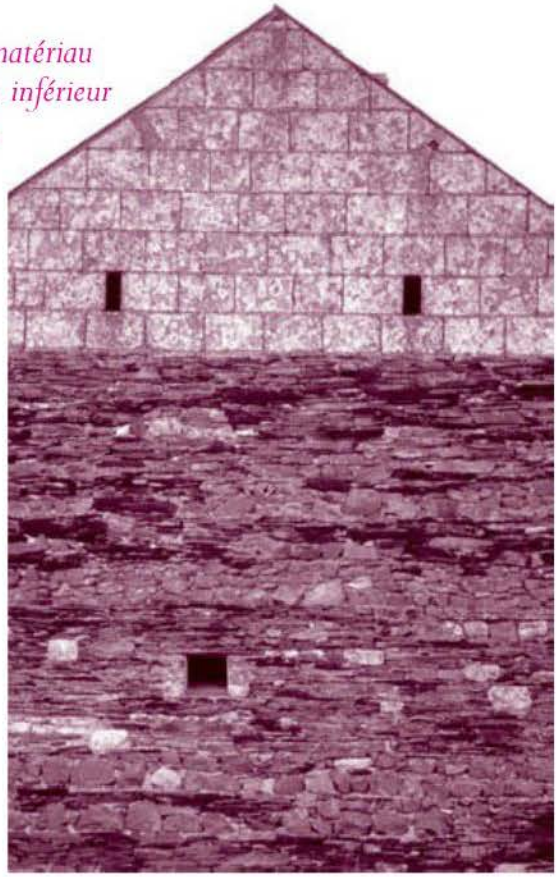
Les murs porteurs

Les murs périphériques qui délimitent les combles présentent généralement la même structure que ceux des parties inférieures. Il arrive toutefois que, pour des raisons d'économie, ou en cas d'exhaussement de l'édifice, on ait choisi un matériau différent au niveau des combles.

Par exemple, il n'est pas rare, notamment en Bretagne ou en Normandie, que des murs de granit ou de schiste soient surmontés d'une maçonnerie de terre crue. De même, les étages supérieurs d'une maison de pierre ou de terre peuvent être constitués de pans de bois.

Cependant, **il a toujours été tenu compte de la charge supportée par ces murs** (la charpente et la couverture, le plancher des combles) dans la robustesse et l'épaisseur qui leur étaient données. Ainsi, même lorsque le mur porteur en maçonnerie présente un fruit, son épaisseur au niveau des combles est toujours suffisante pour qu'il puisse jouer son rôle.

L'utilisation, au niveau des combles, d'un matériau de construction différent de celui du niveau inférieur est très fréquente dans le bâti rural ancien.



Intervenir sur les murs périphériques

On devra toujours analyser précisément la nature des murs porteurs pour rechercher des compatibilités avec d'éventuels matériaux de complément.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Les cloisons

Dans le cadre rural ancien, **les combles étaient généralement d'un seul tenant, sans cloisons intermédiaires**, sauf si une partie du volume était occupée par une fonction particulière (pigeonnier de comble, par exemple). Lorsqu'elles existaient, ces cloisons étaient faites de planches assemblées ou de pans de bois hourdés de torchis.

Le positionnement des murs de refend et des conduits de cheminée dicte en grande partie l'aménagement des espaces de comble.

Pour les bâtiments d'importance, des murs de refend porteurs de la panne faîtière de la charpente peuvent toutefois subdiviser les combles.

Naissance des combles : le cloisonnement horizontal de la pièce à vivre

Dans les maisons rurales les plus pauvres, aucun plafond ne séparait la pièce à vivre de la toiture, dont la charpente et la couverture restaient apparentes.

On peut donc dire que **le cloisonnement horizontal** – par un plancher – de la pièce d'habitation, et par là même **la création de combles, a été à une certaine époque la conséquence d'un enrichissement** de la société paysanne reflétant :

- la nécessité de stocker des récoltes plus volumineuses qui trouvaient jusqu'alors place dans les coffres et les couffins de la salle commune,
- la capacité à assumer le coût d'un plancher d'étage.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Les ouvertures d'un comble ancien

Les ouvertures d'aération

La ventilation est bien sûr la fonction attribuée aux combles qui définit le nombre, le type et l'importance des ouvertures du toit.

Même si les combles sont naturellement ventilés par les éléments de la couverture et l'espace existant entre toiture et haut des murs, on a cherché dans de nombreux cas à améliorer cette ventilation pour éviter le pourrissement des récoltes ou permettre leur séchage ou leur dessiccation[2].

2. Voir l'encadré en page 9.

Oculus traditionnel des pignons de l'Artois et de la Flandre.

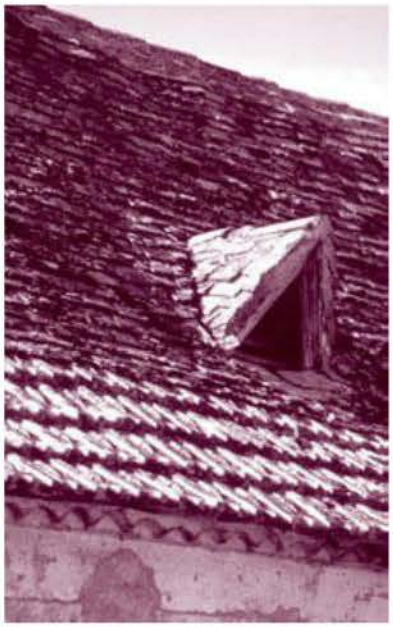
Sur les murs pignons

Les ouvertures de ventilation percées dans un mur pignon se présentent le plus souvent sous la forme d'œils-de-bœuf ou de fenestrons, de taille réduite, marquant le haut du mur.

Sur le toit

Dans la tradition, il s'agit de chatières ou d'outeaux ponctuant les versants du toit.

Les jours de pignons peuvent toujours servir à améliorer l'éclairement de vos combles réaménagés. Les outeaux, même s'ils constituent un ornement non négligeable de la toiture, ne pourront prétendre au même rôle.



Il existe dans le bâti ancien toute une hiérarchie d'ouvertures de toit. Les plus simples, comme ici, servent à la seule aération des combles.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Les ouvertures d'éclairement

Ce sont les lucarnes qui jouent le rôle principal dans l'éclairement des combles.

Les typologies régionales d'habitat offrent **une variété considérable de formes et de décors de lucarnes**. De plus, nombre de toitures de maisons régionales alignent deux, voire trois rangées de lucarnes de taille décroissante de l'égout au faîtage.

Ces ouvertures de toit sont un élément très important du caractère de la maison, et il se révèle toujours délicat de les modifier. Vous aurez donc intérêt à composer le plus possible l'aménagement de vos combles en fonction des baies existantes (disposition des activités prévues dans les combles, positionnement des cloisons, etc.).

Toute une gamme de lucarnes...

Lucarne fenêtre.

Lucarne passante.

- On distingue les **lucarnes fenêtres**, ouvertes à différents niveaux des versants de toiture, des **lucarnes passantes**, situées à l'aplomb du mur de façade et coupant l'égout du toit.
- Ces deux catégories peuvent se décliner en trois sous-ensembles selon que la lucarne présente un unique pan de toit (**lucarne rampante**) ou est couverte d'un toit à deux versants (**lucarne à bâtière**) ou à trois versants (**lucarne à la capucine**) avec une croupe plus ou moins saillante.

Lucarnes rampantes.

Lucarnes à bâtière.

Lucarne à la capucine.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Les ouvertures d'accès

Les combles, on l'a vu, ont été utilisés de manière très variée par la paysannerie traditionnelle. La nécessité de s'y rendre plus ou moins épisodiquement a induit des moyens d'accès rudimentaires ou sophistiqués.

Si l'accès aux combles par la façade se fait rarement par un escalier en pierre (ici en Anjou), bien plus fréquents sont les escaliers en bois (là en Bresse).

■ Par la façade

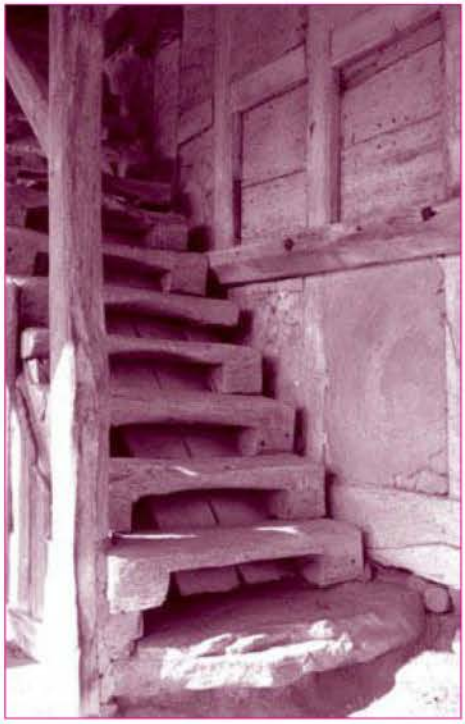
En présence de lucarnes passantes de grande dimension (**lucarnes portes**, dites aussi **gerbières**), l'accès se fait par la façade à l'aide d'une échelle posée contre le mur.

Il existe aussi des escaliers en bois positionnés le long de la façade et protégés par l'avancée du toit, ou encore des escaliers en pierre placés perpendiculairement à celle-ci.

■ Par le pignon

Dans d'autres cas (mais c'est surtout vrai des combles surmontant un bâtiment agricole), on utilise la déclivité du terrain ou une rampe aménagée à cet effet pour accéder de plain-pied au volume sous toiture, parfois même pour y amener directement les charrettes remplies de foin.

Le plus souvent, c'est par l'intermédiaire d'un **escalier de pierre** (perpendiculaire ou parallèle au pignon) qu'on atteint les combles.



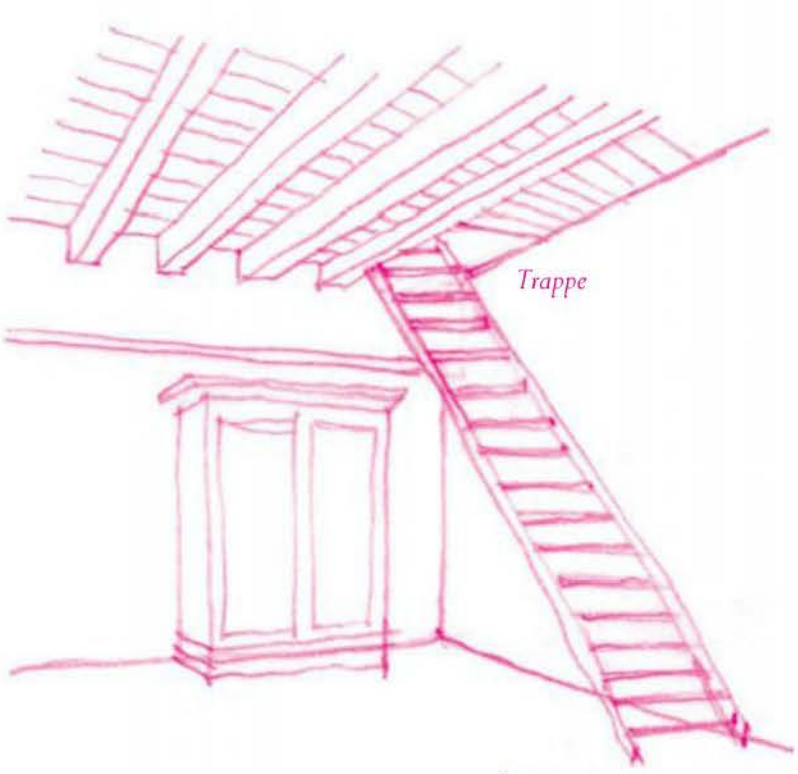
Pour des raisons d'encombrement, l'accès aux combles se fait très souvent par le pignon.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Par l'intérieur

La même hiérarchie d'accès se retrouve pour l'intérieur de la maison.

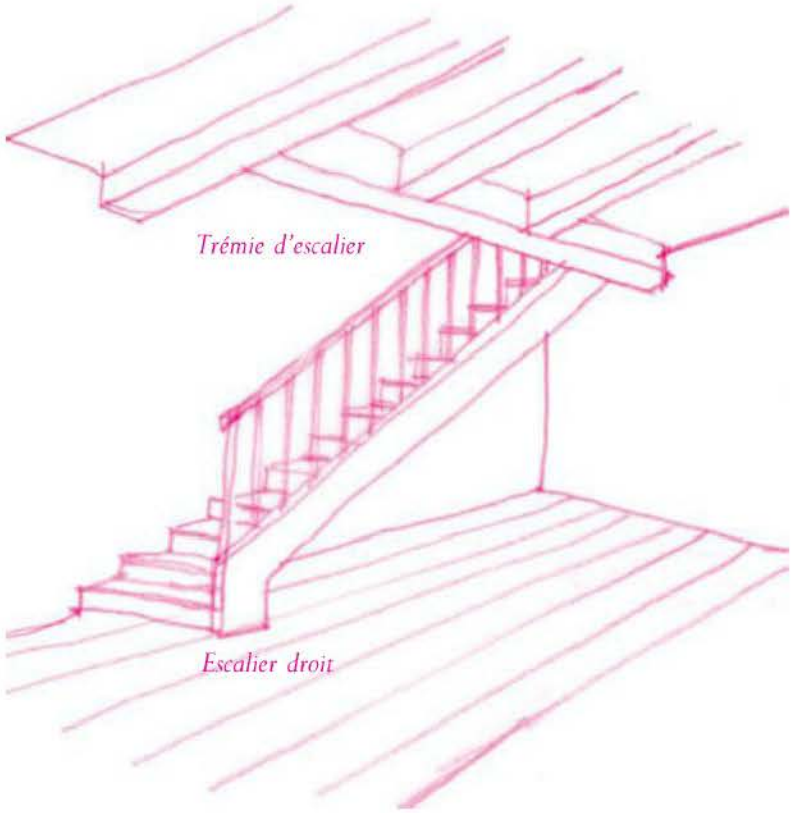
Le cas le plus courant est celui d'une trappe ménagée dans le plancher des combles qui permet d'y pénétrer par l'intermédiaire d'**une échelle mobile** ou d'**une échelle de meunier**. Cette disposition, légère, n'est pas contraignante pour l'aménagement des combles, car on peut toujours déplacer l'accès sans devoir se lancer dans des travaux excessifs.



Échelle de meunier

Dans d'autres cas, c'est **un véritable escalier** en bois ou en pierre qui conduit aux combles à travers une trémie plus ou moins large. L'importance volumétrique, le dessin, la structure de ces escaliers sont éminemment variables et dépendent à la fois de la fonction passée du comble et du statut social de la demeure.

Il est délicat de faire abstraction de ces escaliers dans un plan d'aménagement des combles et, le plus souvent, leur positionnement dictera l'organisation de cet espace. Il faut également garder à l'esprit que leur caractère leur confère une place particulière dans le décor même de la pièce qui les accueille : on risquerait, en les déplaçant pour mieux desservir les combles réaménagés, de modifier la logique de ce premier niveau.



Copyright © 2008 Eyrolles.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Le projet, pas à pas

Votre décision d'aménager les combles procède d'une volonté de gagner de la place, car votre famille a grandi ou votre mode de vie ne se satisfait plus de la maison telle que vous la pratiquiez jusqu'alors.

Tout projet d'aménagement d'une maison passe par le préalable d'une analyse de l'existant au moyen d'un état des lieux (relevé, diagnostic technique), et par l'établissement d'un programme rassemblant les besoins exprimés par les futurs usagers. Il s'agit de faire preuve de méthode et de rigueur car la qualité du projet, sa cohérence par rapport aux besoins en nouveaux espaces ainsi que son adéquation à la nature du bâtiment exigent de maîtriser l'ensemble des données techniques et humaines.

La réussite du futur chantier dépend du soin apporté à la conduite de toutes les phases qui le précèdent.

Copyright © 2008 Eyrolles.

L'état des lieux

Avant d'envisager toute intervention d'aménagement de vos combles, il est nécessaire d'en faire l'analyse pour évaluer l'état et le potentiel de cet espace et déceler tous les désordres qui pourraient y apparaître.

La visite préalable

Dans un premier temps, vous vous contenterez de **repérer les manifestations évidentes de désordres** : traces d'humidité sur les murs, pourrissement des bois de charpente et de plancher, désordres de couverture avec voies d'eau, fissures dans le conduit de cheminée traversant le comble, dissociation des assemblages de la charpente...

■ Modes et outils du repérage

Pour repérer aisément les éventuels désordres affectant vos combles, choisissez les moments les plus lumineux de la journée. Vous aurez une vision claire des lieux et pourrez vous assurer, par les rayons de soleil filtrant à travers la couverture, du bon état général de celle-ci. Munissez-vous d'une torche électrique pour éclairer les coins les plus obscurs de la maçonnerie et de la charpente. N'hésitez pas à utiliser une échelle pour vérifier la qualité des assemblages et les éventuelles attaques d'insectes (capricornes, vrillettes ou termites).

■ Modes et outils de mémorisation

- **Le carnet de notes**

Vous noterez toutes vos découvertes sur un « Carnet de visite et d'idées d'aménagement » qui vous sera utile pour entamer le dialogue avec un professionnel.

- **Le reportage photographique**

Il est important de prendre un maximum de photos : elles pourront renseigner l'homme de l'art auquel vous ferez appel avant son premier déplacement.

- **Le plan sommaire**

Faire un plan sommaire de votre grenier en positionnant les éléments qui le constituent peut vous être très utile pour, déjà, évaluer la capacité des combles à accueillir votre projet – même si, dans un deuxième temps, la consultation d'un architecte ou d'une entreprise vous amènera à reconsidérer celui-ci.

Copyright © 2008 Eyrolles.

• Le relevé sommaire

Sans prétendre à un relevé professionnel, mesurer surfaces et hauteurs sous charpente vous familiarisera avec cet espace et ses contraintes particulières.

L'outil idéal pour effectuer ces mesures est le laser-mètre (vendu dans le commerce et simple à manipuler), qui donne précisément la distance à laquelle on se trouve des éléments les plus inaccessibles ! Un appareil de mesure laser peut donc s'avérer utile pour prendre les cotes sous charpente et sous toiture, mais on peut également utiliser le mètre ruban classique.

La visite d'un expert

Dans un deuxième temps, et ayant en tête les éléments de votre programme d'aménagement, il peut être judicieux de vous faire accompagner dans la visite par un homme de l'art : architecte spécialisé dans l'intervention sur l'ancien, artisan charpentier, entreprise tous corps d'état compétente.

Ces personnes pourront alors, sur-le-champ ou dans un rapport d'expertise remis ultérieurement, mettre en lumière les problèmes techniques rencontrés et juger de la faisabilité de votre projet.

Vous pourrez également les solliciter pour une étude approfondie de vos combles : relevé architectural, relevé détaillé de charpente, diagnostic structurel, etc.

Comment mesurer ses combles ?

- On prendra les longueurs de chaque mur périphérique ainsi que les deux grandes diagonales pour un comble d'un seul tenant. Si le comble est divisé par des murs de refend (ou encore des cloisons), on procédera de la même manière, « pièce » par « pièce », en n'oubliant pas de mesurer l'épaisseur de ces murs de cloisonnement.
- On prendra également la hauteur des murs, la hauteur sous entrait et, idéalement, la hauteur sous faîtage et sous rampants.
- Enfin, on mesurera les hauteurs, largeurs et profondeurs des ouvertures, ainsi que leur positionnement depuis le sol fini du comble et les angles de la « pièce ».

Copyright © 2008 Eyrolles.

Le relevé architectural

L'importance du relevé

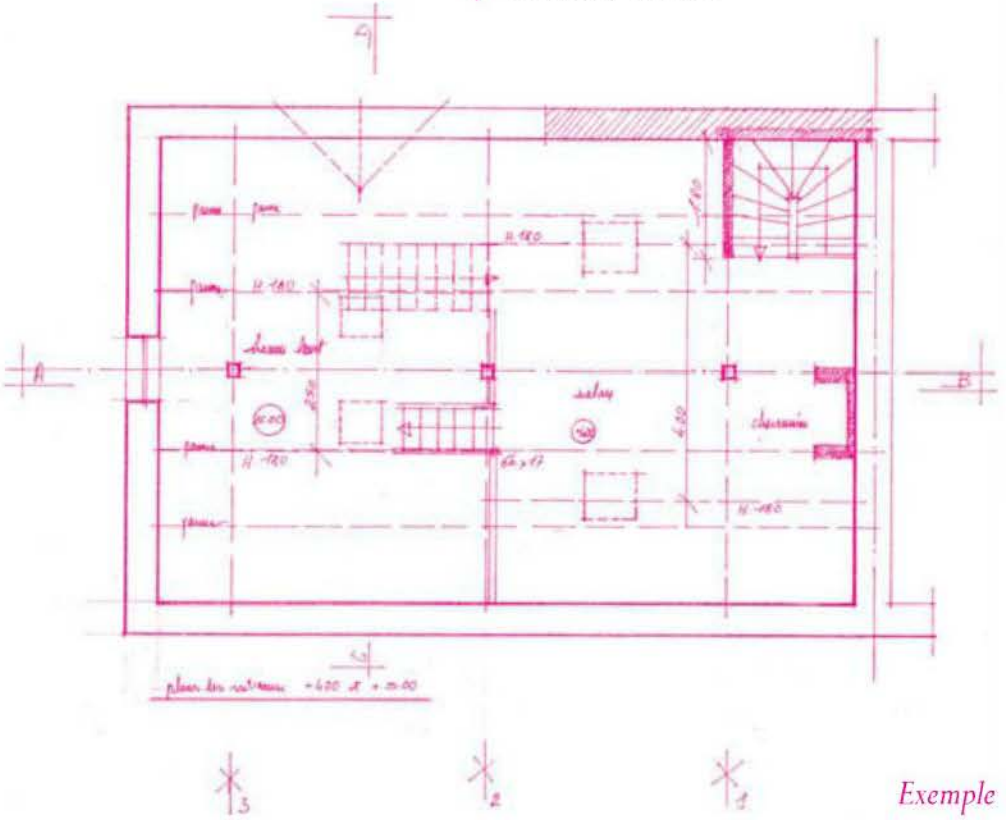
3. En cas de changement d'affectation d'un espace, une déclaration de travaux ne suffit pas.

Le relevé vous sera nécessaire pour toute intervention dans vos combles dans la mesure où, quand on fait un aménagement, il faut presque toujours demander un permis de construire[3].

C'est, de plus, la prestation première de l'architecte, le document qui lui permettra de conduire le projet d'aménagement et de diriger par la suite les travaux.

Ce relevé peut être une prestation à part de l'architecte ou faire partie d'une mission plus complexe qui comprend l'élaboration du programme, la définition du projet et l'estimation du coût des aménagements que vous prévoyez.

Outre la mesure des espaces et le positionnement des refends, cloisons et ouvertures, le relevé architectural inclut des coupes techniques montrant la structure de la charpente, la structure du plancher. Par voie de conséquence, il fait état des pièces sous-jacentes, qui ne sont en aucun cas indépendantes des combles qui les surmontent.



Exemple de relevé de combles annoté.

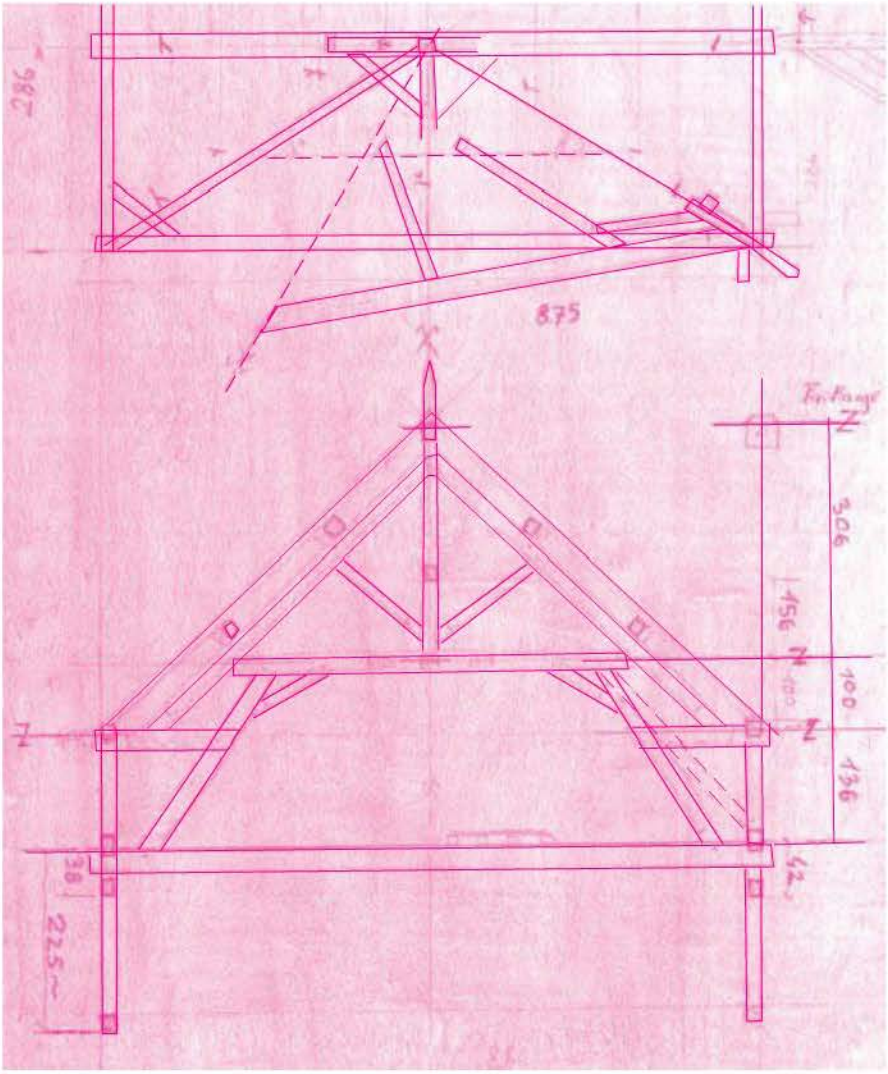
Pour tout aménagement des combles, **il est donc nécessaire de disposer du relevé total de la maison** (qui existe peut-être déjà !), car il serait malvenu de faire des travaux au niveau des combles sans envisager leurs répercussions sur les pièces du dessous.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Le relevé détaillé de charpente

Son rôle est d'offrir à l'architecte et à l'entreprise une référence technique précise dans laquelle tous les éléments constitutifs de la charpente sont reportés avec leurs mesures exactes. Un tel relevé permet également d'indiquer le détail des types d'assemblage. On peut enfin y faire figurer les désordres affectant la charpente.

Ce document est absolument indispensable pour toute opération de démontage/remontage de la totalité ou de certaines parties de la charpente, de même qu'en cas de modification de sa géométrie. Il peut être réalisé par l'architecte spécialisé ou par le charpentier (appelé en expertise ou sollicité pour les futurs travaux).



Exemple de relevé de charpente réalisé sur un contreplaqué en bois.

Le contrôle de routine

Il est fortement recommandé, en dehors de toute velléité d'aménagement des combles, de faire un repérage des désordres une fois par an. Les combles constituent en effet un lieu stratégique pour la santé de la maison.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Le diagnostic

Le diagnostic est effectué par un expert, un architecte ou une entreprise spécialisée et porte sur l'ensemble des parties constitutives du comble.

L'importance du diagnostic

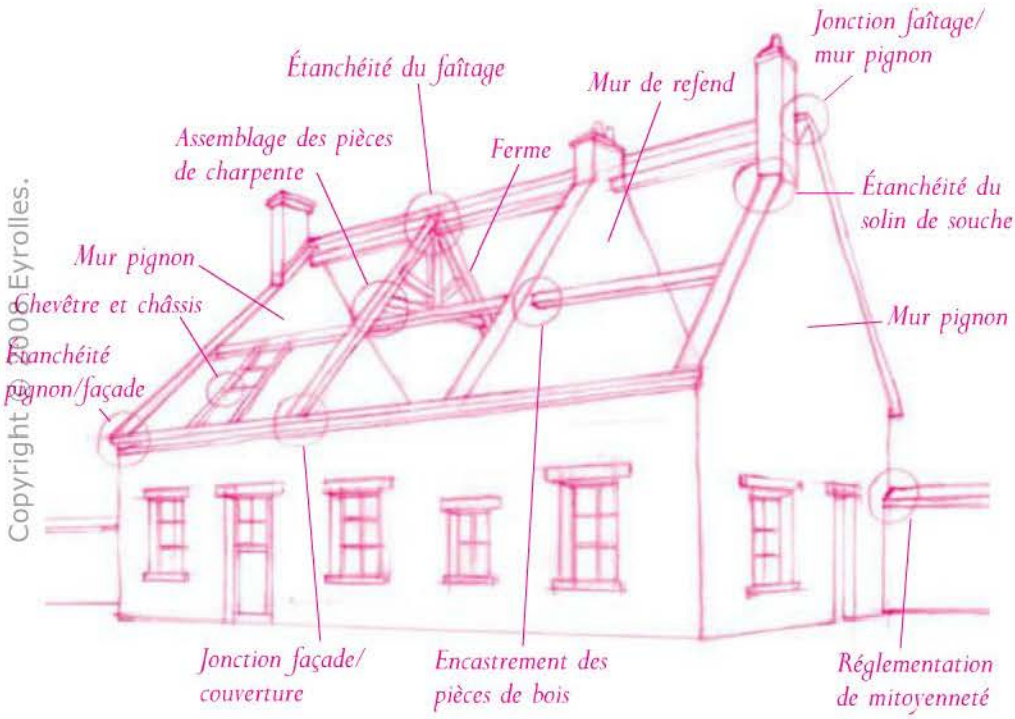
La visite des combles, sous la conduite de l'expert chargé d'en faire le diagnostic, doit vous aider à mieux penser votre projet. Il faut être très attentif au discours tenu par les hommes de métier pour développer votre programme et le rendre judicieux.

Le rapport d'expertise est destiné à révéler la présence de désordres, superficiels ou graves, qui commanderont des interventions plus ou moins importantes. Il indique, par ailleurs, la capacité des murs, de la charpente et du plancher à absorber les nouveaux efforts induits par la réaffectation des lieux.

Le diagnostic est donc un préalable indispensable à tous travaux d'aménagement, car il faut d'abord s'assurer de la santé technique des combles et déterminer les éventuelles interventions devant permettre la remise en état de la structure.

Confortement ou reprise totale du plancher intermédiaire ? Restauration partielle ou totale de la couverture ? Consolidation d'un assemblage ou remplacement d'une pièce de charpente ? Simple rejointoiement ou remmaillage de la maçonnerie ?

Ces questions devront nécessairement être posées avant d'entreprendre des travaux d'aménagement et de mise au confort des combles, qui seraient sinon rapidement à reprendre au vu de la manifestation de désordres non décelés auparavant.

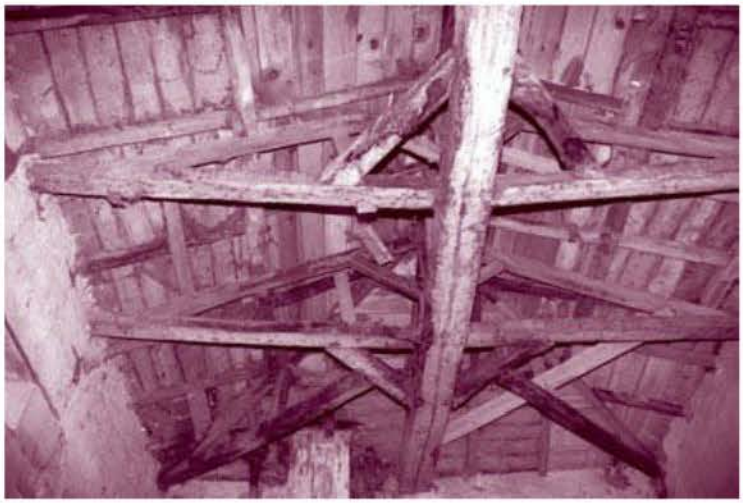


Les points à surveiller.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Les ouvrages à analyser

- **Murs** : état général de la maçonnerie, des joints, des enduits.
- **Refends** : état général par rapport à leur rôle porteur de la charpente.
- **Charpente** : état des bois, vérification de la rigidité des fermes (notamment au niveau des entraits), des assemblages, des chevrons.
- **Couverture** : état général des éléments de couverture, porosité, attaches défectueuses, éléments cassés, mousses et végétation, état du lattis ou du voligeage.
- **Sol et éléments porteurs** : état des poutres maîtresses, des solives, du lattis ou du plancher portant le sol, des éléments constitutifs du sol (terre, carrelage, dallage). Ne pas oublier que le plancher, lié aux murs extérieurs, a un rôle de chaînage de la maison.
- **Escalier** : état général des bois ou de la maçonnerie, vérification de la jonction avec le mur, état du giron des marches et des contremarches, état de la rampe et de ses balustres.
- **Ouvertures** : état des charpentes de lucarne, des jouées, de la couverture, des noues, des solins, des joints d'étanchéité (pour une tabatière), des menuiseries, vitreries et ferronneries éventuelles.



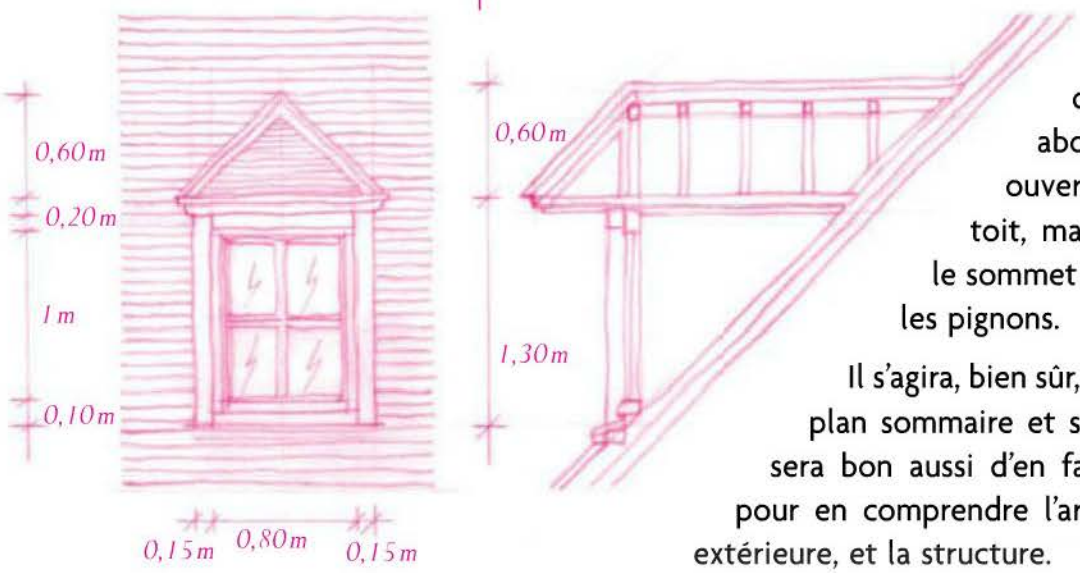
L'examen attentif de la charpente révèle les désordres dont elle peut souffrir (dissociation d'assemblages, attaque des insectes et des champignons...).

Copyright © 2008 Eyrolles.

L'analyse des ouvertures

Avec l'isolation, l'éclairage des combles est le problème le plus sensible. Tout projet d'aménagement de combles à des fins d'habitation doit donc avoir pour préalable l'analyse de ses ouvertures. On abordera ainsi toutes les ouvertures présentes sur le toit, mais aussi celles marquant le sommet des murs gouttereaux et les pignons.

Il s'agira, bien sûr, de les localiser sur votre plan sommaire et sur un plan de toiture. Il sera bon aussi d'en faire une étude détaillée pour en comprendre l'architecture, intérieure et extérieure, et la structure.



Les dimensions d'une lucarne.

D'un point de vue esthétique

Ces données auront pour but de mesurer l'importance esthétique de ces ouvertures tant pour la façade que pour le volume intérieur. Car vous serez peut-être amenés à créer des baies équivalentes pour améliorer l'éclairement existant.

D'un point de vue technique

L'analyse des ouvertures doit aussi vous permettre d'évaluer leur rôle exact pour éclairer les différentes parties du volume. Comprendre jusqu'à quel point une lucarne ou un oculus de pignon éclairent des combles, en fonction des heures de la journée et des saisons, est fondamental pour positionner les futures activités.

Enfin, lorsque vous aborderez le problème de l'isolation de vos combles, il sera bon de connaître la capacité des ouvertures existantes à recevoir des traitements particuliers (étanchéité, double vitrage...).

Copyright © 2008 Eyrolles.

Évaluer le coût de l'état des lieux

Un relevé précis et un diagnostic bien mené ont certes un coût, mais ils vous permettront d'éviter des erreurs d'aménagement et de respecter au mieux l'identité de votre maison.

Tableau estimatif du coût moyen des études

Mission	Qui ?	Coût
Relevé des niveaux Relevé succinct du terrain Coupes sur bâtiment et terrain Photos de l'ensemble Rapport Esquisses de projet	Architecte Maître d'œuvre	Forfait 2 000 à 4 000 €
Examen des niveaux et du terrain Charpente bois, maçonnerie, sol Canalisations Photos de l'ensemble Rapport architectural Estimation des coûts	Architecte Maître d'œuvre	Forfait 500 à 1 200 €
Avis succinct au cours d'une visite (évaluation verbale)	Expert en bâtiment (administrateur de biens, agent immobilier, économiste de la construction)	Gratuit ou Pourcentage sur la transaction
Relevé succinct de toiture	Entreprise	Gratuit ou Inclus dans le devis des travaux
Relevé du terrain et des bâtiments	Géomètre	2 000 €
Avis technique sur un aspect du bâtiment Photos	Expert en bâtiment Ingénieur Technicien Coordinateur	Gratuit ou Vacation (avec remise d'un rapport) à 300 €
Visite succincte des lieux (estimation verbale)	Notaire	Gratuit ou Pourcentage sur la transaction

Copyright © 2008 Eyrolles.

Le programme d'aménagement

Avant de commencer des travaux d'aménagement, et avant même de parler de projet, il vous faut passer par la phase initiale de toute construction ou réhabilitation : l'établissement d'un programme.

L'importance du programme

Programme : c'est ainsi que l'on nomme le résultat d'une réflexion permettant de clarifier des exigences qui seront prises en compte par la suite, soit par vous-même, soit par l'architecte que vous aurez choisi pour conduire le projet d'aménagement.

■ Identifier les besoins

Vous êtes, bien sûr, les mieux placés pour connaître vos besoins et vos souhaits, mais vous pouvez avoir des difficultés à les ordonner et à les énoncer de manière précise aux tiers qui auront à les mettre en forme.

Le programme doit ainsi intégrer les besoins actuels de chacun des membres de la famille, mais aussi envisager les évolutions possibles de celle-ci : agrandissement, vieillissement, changements d'activités. Il s'agira donc de bien évaluer ces besoins sans s'enfermer dans le moment présent.

■ Entre souhaits et contraintes...

La plupart des gens ont des difficultés à construire ce programme. Ils n'ont aucune idée de la cohérence nécessaire entre les éléments de celui-ci et la structuration existante des espaces à aménager. Car **si un programme est dicté par des besoins et des envies, il doit aussi tenir compte de la capacité du lieu à les accueillir** : il y a donc toujours une synthèse à trouver entre souhaits et contraintes.

Soyez donc certains d'une chose : les combles sont un espace particulier dans la maison, qui ne se prêtera pas facilement à n'importe quelle velléité d'usage. Aménager les combles, ce n'est pas faire croître votre maison d'un étage ; c'est coloniser un volume sous toiture a priori non destiné à être habité. L'admettre dès le départ permet d'éviter bien des désillusions ou aventures douloureuses.

Copyright © 2008 Eyrolles.

L'établissement du programme

La définition d'un programme est une étape complexe. Elle nécessite un dialogue approfondi et la prise en considération de facteurs matériels et psychologiques.

Sa fonction étant de bien fixer tous les préalables qui guideront vos choix d'aménagement, le programme est réalisé à partir des **besoins exprimés par chacun des usagers de la maison**, de leurs intentions de vie, de leurs projets d'activités.

On ne doit donc pas minimiser cette étape préalable. Essayer de comprendre quel usage sera fait des espaces aménagés par chacun des habitants des lieux ne se fait pas au cours d'une discussion superficielle ou conflictuelle : être à l'écoute, évaluer, séparer l'indispensable du superflu, l'immédiat du futur, prend du temps.

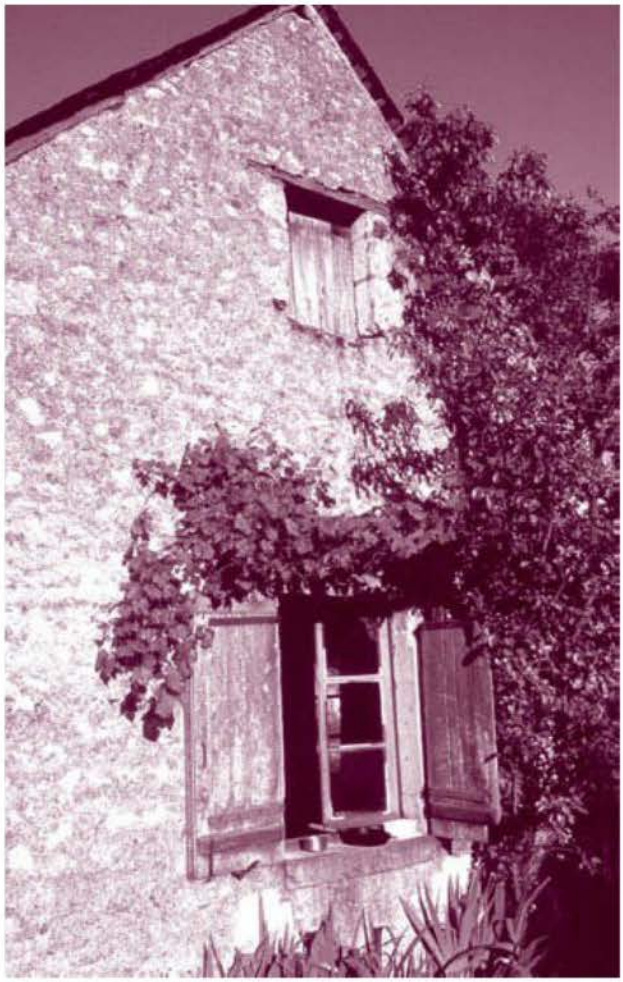
Vouloir faire assumer par un seul membre de la famille la responsabilité de l'établissement du programme ne peut que conduire à des erreurs, des frustrations, des discordes.

Dans ce programme vous listerez précisément vos besoins :

- Quelle fonction attribuer aux combles ?
- Quels espaces dévolus à chacune des activités qui y seront menées ?
- Quels besoins particuliers en termes d'éclairage, d'aération, de chauffage, d'accessibilité ? Chambre d'ami utilisée épisodiquement, chambre d'enfant, atelier de peinture, bibliothèque... chaque projet implique des dispositions particulières.

Le programme, c'est, en quelque sorte, une liste de souhaits qui pourront plus ou moins trouver leur place dans un projet qui, lui, tiendra compte de modalités techniques et financières.

Bien réfléchir à son programme, c'est faciliter le travail des hommes de l'art qui transformeront vos rêves en réalité.



Faire le bilan des ouvertures existantes est un préalable indispensable à toute réflexion pour aménager ses combles.

Copyright © 2008 Eyrolles.

LES PIÈGES À ÉVITER

① Ne pensez pas que la charpente n'est qu'un décor : ce serait considérer que, dans la beauté d'un corps humain, le squelette n'a qu'un rôle subalterne !

L'encombrement des combles

Sauf cas rare, un comble n'offre pas de surface dégagée d'un seul tenant. Il est en effet structuré par les fermes de la charpente, qui reposent, ponctuellement, sur le couronnement des murs latéraux et des refends. Contre ceux-ci peuvent s'adosser d'imposants conduits de cheminée.

S'accommoder du volume de la charpente

La structure même d'un comble traditionnel fait que l'on bute tous les 4 ou 5 m sur des pièces de bois assemblées rendant cet espace difficilement utilisable en l'état. Ces obstacles peuvent certes être aménagés, mais au prix de **modifications de la charpente qui ne doivent pas contrarier la logique de la structure indéformable des fermes**.

On essayera à tout prix d'utiliser l'espace des combles sans modifier la charpente, opération difficile et coûteuse.

Il conviendra, avant toute intervention modifiant votre charpente, de prendre avis auprès d'un spécialiste, architecte compétent ou charpentier. En effet, supprimer un entrait ou un arbalétrier sans redistribuer les charges s'exerçant sur une ferme peut conduire à des désordres graves et, à terme, à la ruine de la maison.

De manière quelque peu contradictoire, **la présence de la charpente est ainsi à la fois avantage et inconvénient majeurs pour les combles**.

Avantage, pour l'ambiance insolite dégagée par les vieux bois assemblés. Inconvénient, pour l'encombrement du volume par des éléments jouant un rôle essentiel dans l'équilibre structurel de la maison et qu'on ne peut modifier sans tenir compte des règles techniques qui les régissent.

Copyright © 2008 Eyrolles.

S'accommoder d'un conduit de cheminée

Il est fréquent qu'un conduit de cheminée traverse le volume des combles au niveau des pignons ou des murs de refend. Même si dans certains cas le massif de maçonnerie est important, **on parvient malgré tout facilement à l'intégrer à l'organisation des combles aménagés**.

Il n'est bien sûr pas question de le démolir, sauf à priver la pièce du dessous de l'usage d'une cheminée. Si cette dernière est en activité, on pourra bénéficier de la chaleur emmagasinée dans le massif de maçonnerie du conduit.

Le conduit peut, par ailleurs, devenir un élément de décor dans le nouvel espace à vivre !

Dans certains cas, le conduit de cheminée occupe, par son volume et sa hauteur, une place très importante dans l'espace des combles.

La nature souvent hétérogène des matériaux composant le conduit peut être exploitée comme élément de décor de la nouvelle pièce.

En aucun cas on ne peut raccorder une nouvelle cheminée au conduit existant. Si l'on souhaite agrémenter les combles d'une cheminée, il faudra la positionner ailleurs, en créant un nouveau conduit sur un autre pignon ou un autre mur de refend.

Les pièges à éviter

② Considérer que le conduit de cheminée traversant les combles est un élément subsidiaire peut conduire à commettre des erreurs graves.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Un œil-de-bœuf permettant d'aérer les combles peut servir de jour d'appoint à une future chambre.

Pallier le manque d'éclairement

Autre élément important des combles, là aussi inhérent à leur nature, le faible éclairage est d'emblée à regarder comme une donnée majeure qui influencera tout votre projet.

Utiliser les ouvertures existantes

À moins de régler le manque d'éclairement par l'absurde et de percer le toit de votre maison de multiples ouvertures sans savoir le rôle exact qu'elles joueront, vous devrez avant tout **compter sur ce qui existe déjà** pour donner de la lumière à vos combles aménagés : lucarnes, tabatières, œils-de-bœuf.

Sachez cependant que **vous ne pourrez pas les agrandir inconsidérément**, sauf à ne vouloir tenir aucun compte du caractère traditionnel de votre maison[4].

4. Voir, dans la série « Chantiers pratiques », l'ouvrage *Modifier, créer des ouvertures.*

C'est donc la présence de ces baies qui guidera prioritairement l'aménagement des combles et la localisation des activités programmées. D'autant que ces ouvertures, outre le rôle qu'elles jouaient dans l'ancienne fonction des combles, avaient leur logique qui répondait aux contraintes climatiques locales : orientation par rapport aux vents dominants, taille en fonction des contraintes climatiques, etc.

Dans de nombreux cas, les ouvertures existantes se prêtent parfaitement au nouvel usage que l'on fait des pièces qu'elles éclairent.

Copyright © 2008 Eyrolles.

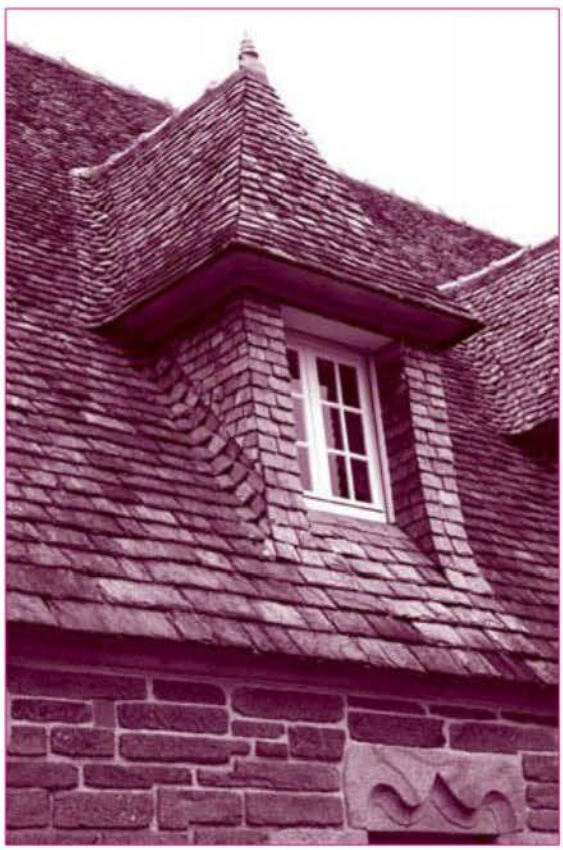
Créer de nouveaux percements

Tenir compte de ces mêmes contraintes – impact du vent, du soleil, des températures extérieures, estivales et hivernales – procède du bon sens lorsque l'on envisage de réaliser de **nouveaux percements**. En effet, les interventions d'aménagement des combles **ne doivent pas contredire la logique de la maison**.

Toute création de baies supplémentaires devra, par ailleurs, **ne pas entrer en contradiction avec la composition des façades**. Chercher à harmoniser lucarnes nouvelles et fenêtres des niveaux inférieurs permettra de préserver l'équilibre de la structure, mais aussi de contribuer à la sauvegarde de l'unité de la maison. Le recours à des châssis discrets positionnés sur le versant opposé à la façade principale peut également constituer une solution simple et peu coûteuse.

Enfin, la création d'ouvertures dans le pignon devra toujours être mesurée (petit oculus ou fenestron), car le pignon joue un rôle important dans l'équilibre structurel du bâtiment.

On vérifiera également si une tradition régionale de pignon aveugle ne correspond pas à une contrainte climatique (par exemple, un vent porteur de pluie auquel on oppose une maçonnerie pleine). Si tel est le cas, il serait malvenu de vouloir y créer une ouverture...



La création d'une lucarne doit tenir compte des typologies d'ouvertures environnantes.

LES PIÈGES À ÉVITER

③ L'épanouissement des membres de votre famille dans les combles dépendra en grande partie du traitement de l'éclairage de chacun des espaces de vie. N'oubliez pas cette évidence !

Vouloir donner aux combles un maximum de lumière en créant des baies de grande largeur n'est ni correct sur le plan technique, ni satisfaisant sur le plan esthétique.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Gérer la hauteur disponible sous toiture

Autre donnée essentielle dans un projet d'aménagement de combles : la hauteur utilisable pour mener les activités de la vie courante dans les meilleures conditions de confort et de sécurité. Dans les combles, nul plafond horizontal ne vient délimiter le volume en hauteur. **L'espace est défini par un double plan incliné induit par la pente du toit** : la hauteur utilisable se réduit sur les marges tandis que la zone centrale offre un dégagement raisonnable.

La nature même de la charpente et la forme du toit induisent des particularités qu'il faut prendre en compte dans la répartition des espaces.

La distance sol-charpente sous toit à 45°

Quand on a un plancher posé sur des entraits portés par le couronnement des murs, avec une pente de toit à 45°, une bonne partie des combles n'est pas utilisable en version debout.

Une hauteur de 1,80 m est la norme en dessous de laquelle une pièce n'est pas considérée comme « habitable ». En revanche, en dessous de 1,80 m et jusqu'à 30-40 cm, on peut envisager de multiples utilisations : dormir, s'asseoir, placer des plans de travail, des placards, des zones techniques, des W.-C., etc.

De cette contrainte particulière naît l'obligation de **penser les combles comme un lieu dictant très précisément la répartition des activités** :

- celles qui nécessitent la station debout,
- celles qui permettent la position assise ou couchée.

La hauteur disponible entre le sol et la charpente devra donc guider votre réflexion sur l'usage que vous comptez faire des combles. On pourrait, certes, accroître l'espace utilisable en reportant le plancher plus bas, mais ce serait au détriment des pièces sous-jacentes et l'opération pourrait s'avérer très coûteuse.

Zones déclassées dans un comble à 45°.

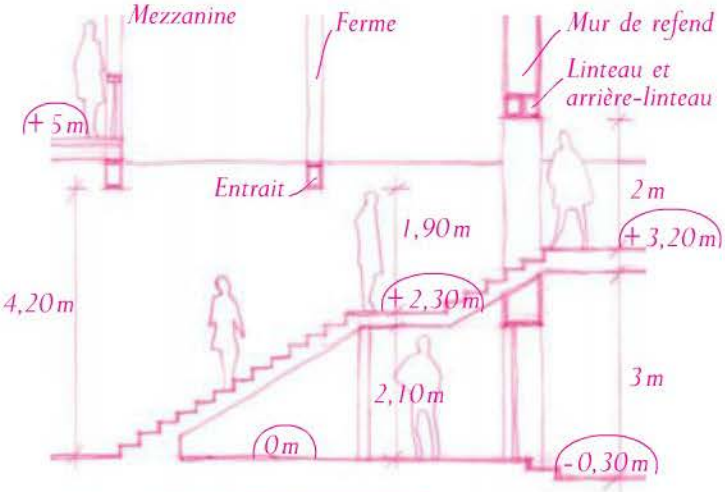
Copyright © 2008 Eyrolles.

La distance sol-charpente sous toit à 30°

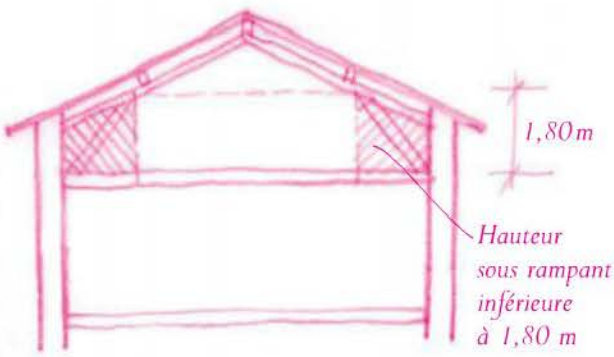
Dans les régions méridionales, l'utilisation de la tuile ronde induit des pentes de toit de l'ordre de 30°. Cette configuration complexifie le problème de l'utilisation des combles, puisque la hauteur de 1,80 m n'est atteinte que dans une zone réduite courant sous la panne faîtière.

D'une façon générale, l'utilisation de ces zones « déclassées » donne à l'usager l'impression d'un volume supplémentaire. **On a donc tout intérêt à utiliser ces espaces de moins de 1,80 m**.

Quand il n'est vraiment pas possible d'envisager un aménagement, on peut supprimer le plancher et ouvrir la pièce sous-jacente jusqu'à la charpente alors visible, quitte à envisager une mezzanine sur un ou plusieurs côtés de la pièce et à la destiner à une occupation spécifique (couchage d'appoint, coin lecture, etc.).



Les travées centrales sont traitées en grande hauteur avec un espace en mezzanine. À partir du mur de refend, les combles sont aménagés.



Zones déclassées dans un comble à 30°.

Quand c'est possible il vaut mieux rabaisser le plancher que surélever la toiture.

Les pièges à éviter

④ Ne programmez pas un aménagement sans connaître les règles d'ergonomie de la vie dans une maison (espaces nécessaires pour faire certains gestes et mener certaines activités).

Copyright © 2008 Eyrolles.

Entre programme et projet...

Réussir l'aménagement de ses combles, c'est savoir tirer bénéfice d'un volume supplémentaire, mais aussi ajouter à votre vie dans la maison des ambiances particulières découlant de la nature même des combles : un lieu « à part » ! Avant que le programme devienne projet, il convient de revenir sur les grands principes d'un bon aménagement.

Exploiter les potentialités

Le potentiel offert par les combles doit être considéré en fonction de leur capacité à accueillir votre projet sans que le caractère original de la maison soit altéré.

Si les travaux envisagés pour rendre les combles habitables devaient éventrer façades ou pignons, modifier la pente du toit et l'ordonnancement des ouvertures (outre le budget important que de telles opérations requièrent), on pourrait dire que c'est artificiellement que vous avez « casé » votre programme, au détriment de la logique de la maison et de son histoire.

C'est en suivant ce raisonnement que l'on jugera valablement des potentialités d'aménagement qu'offrent les combles. En effet, s'il est techniquement possible de faire à peu près ce que l'on veut d'un bâtiment, le bon sens (notamment en matière budgétaire) exige que l'on tienne avant tout compte des spécificités du lieu.

Conserver une certaine réversibilité

La ou les fonctions que l'on voudra donner aux combles doivent, certes, tenir compte des besoins immédiats, mais aussi tenter de prévoir l'évolution de votre vie (accroissement ou réduction de la famille, vieillissement, changement d'activité professionnelle...).

C'est dire qu'une certaine réversibilité doit toujours être envisagée pour, le cas échéant, modifier l'usage des lieux. On regrettera, en effet, d'avoir cloisonné les combles en utilisant des matériaux coûteux ou en modifiant l'existant pour faciliter ces cloisonnements si, au bout de quelques années, c'est d'un espace dégagé que l'on a besoin.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Mesurer les conséquences des aménagements

Toute intervention modifiant l'agencement initial des combles a des conséquences sur la maison. Les traces sur l'édifice seront définitives : il y a donc **une responsabilité à long terme qu'il ne faut pas négliger**, car, à partir du moment où les combles auront été aménagés, ils continueront à être habités et ne redeviendront jamais des combles !

Si l'aménagement est bien pensé, s'il tient compte d'un programme cohérent et de la structure même de la maison, il ne sera pas remis en cause par les occupants suivants.

La sensibilité au patrimoine de chacun et le souci de ne pas dénaturer son bien – une partie importante de sa valeur découle de sa qualité architecturale et son ancrage dans le paysage régional – doivent inciter à **tenir compte de l'impact des travaux sur l'aspect extérieur de la maison**.

L'usage bien réfléchi de châssis vitrés est une solution très souvent retenue pour améliorer l'éclairement des pièces de comble.

Même s'il n'est pas question de vous interdire les transformations nécessaires, vous devrez prévoir, pour toute création d'ouverture en toiture ou dans la maçonnerie, tout exhaussement du toit, toute modification de pente, toute introduction d'éléments de ventilation en excroissance, ce que ces aménagements entraînent sur l'esthétique de vos façades et de votre toiture.

Dans certains cas particuliers, la protection du paysage environnant (périmètre de protection d'un monument historique, site classé, parc régional...) vous obligera à soumettre toute modification de votre maison à l'approbation de l'Architecte des Bâtiments de France. Le recours à un architecte facilite bien sûr ces démarches et contribue à présenter un projet compatible avec la réglementation en vigueur.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Le projet

Le projet d'aménagement découle impérativement d'un programme prenant en compte l'ensemble des besoins de la famille. Il doit permettre d'utiliser les espaces disponibles avec un maximum de logique, en tenant précisément compte des contraintes techniques et en tirant argument des spécificités de la maison pour éviter des erreurs et des frais inutiles.

Principaux pièges à éviter

Thème	Erreur	Pourquoi ?
Ouverture	Plus large que haute	Sur le plan esthétique Portée du linteau trop importante
Lucarne	Grande lucarne sur toute la hauteur du comble	Disproportion par rapport au volume de la toiture
Chien-assis	Sur toute la largeur du bâtiment	L'aspect de la toiture n'est pas respecté dans sa conception initiale
Cloisonnement	Créer des couloirs de distribution	Place perdue dans un volume réduit
Rampant	Fermer les espaces à moins de 1,80 m de hauteur sous plafond	Utilisation des bas de rampant pour dormir, travailler, ranger, etc.
Châssis vitré	Multiplier les châssis les uns à côté des autres	Fragilisation de la couverture en tant que protection du bâtiment
Verrière	Création d'une grande surface vitrée	Le volume du comble sous verrière est mal protégé des intempéries (froid et chaud)
Charpente	Couper un entrait pour le passage Retirer les jambes de force	La structure indéformable de la ferme ne doit pas être modifiée sans reconstitution de celle-ci
Maçonnerie	Doublage systématique des murs	Perte de surface dans un volume réduit
Escalier	Escalier non adapté à la distribution des combles Cloisonnement	Absence de conception globale Perte de surface sous l'escalier
Canalisations	Ne pas tenir compte du niveau inférieur	Multiplier les coudes et le linéaire de l'écoulement, avec risques d'obstruction

Copyright © 2008 Eyrolles.

Le recours à un professionnel

Vous pouvez (et c'est généralement un choix judicieux) faire appel à un architecte pour vous aider à concevoir l'aménagement de vos combles, car la conception d'un projet ne s'improvise pas[5] et nécessite des compétences.

Le recours à l'architecte est obligatoire dans le cas où vos interventions modifient la surface de plancher hors œuvre nette (SHON[6]) de votre maison en la portant à plus de 170 m² (tous niveaux confondus, aménagements existants et extensions compris).

L'architecte peut se voir confier une **mission partielle** (relevé, diagnostic, projet, dépôt du permis de construire) ou une **mission complète** (élaboration d'un cahier des charges, sélection des entreprises, suivi des travaux).

Dans la mesure où **l'aménagement des combles suppose un changement d'affectation, le dépôt d'un permis de construire est exigé**.

L'intervention d'un architecte sera alors bien utile pour constituer le dossier de demande de permis de construire, qui comprend les éléments suivants :

- plan de situation – plan de masse,
- plans par niveaux, coupes et façades de l'état existant,
- plans par niveaux, coupes et façades de l'état futur,
- volet paysager,
- dossier photographique,
- note explicative.

L'avis d'un artisan peut également être utile mais, pour la définition du projet, seul l'architecte pourra intervenir valablement. Sa conception s'appuie en effet sur une vision globale (notamment dans le rapport du comble avec le rez-de-chaussée), et il maîtrise toutes les contraintes techniques liées à ce type d'intervention.

Dans le cas d'une maison ancienne typée, mieux vaut choisir un architecte compétent dans le domaine du patrimoine bâti, car ce type de projet nécessite une sensibilité particulière pour mettre en valeur les caractéristiques du bâti local et non les effacer.

5. Notamment lorsqu'il prévoit le percement de nouvelles ouvertures qui, mal pensées, dénaturent le caractère initial de la maison.

6. La SHON est calculée en déduisant les surfaces suivantes : espaces dont la hauteur est inférieure à 1,80 m, trémies d'escalier...

Déclaration de travaux ou permis de construire ?

Le permis de construire est obligatoire lorsqu'il y a création de surfaces de plancher supérieures à 20 m² ou que le cumul des surfaces habitables (celles du rez-de-chaussée et des combles aménagés) dépasse les 170 m².

Copyright © 2008 Eyrolles.

Quelles fonctions et quelles distributions ?

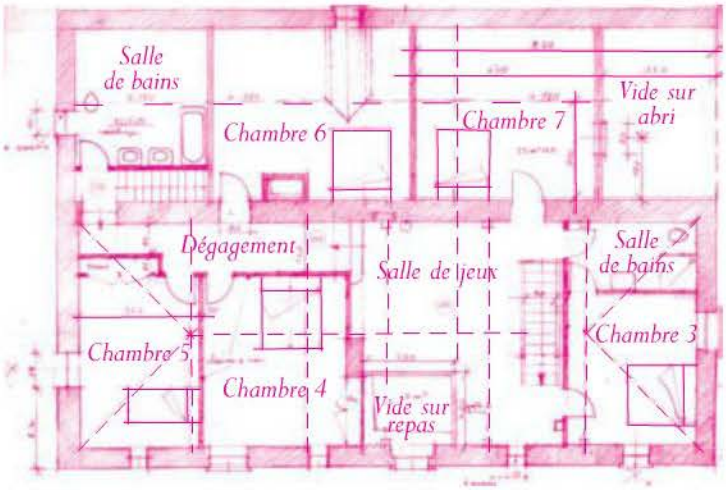
A priori, toutes les fonctions habituelles d'une habitation peuvent être envisagées pour les combles, même si l'accessibilité, l'éclairement et la hauteur sous plafond introduisent des difficultés particulières.

En liaison avec l'organisation du niveau inférieur

■ D'un point de vue fonctionnel

La coordination des activités positionnées dans les combles avec celles du rez-de-chaussée est primordiale. Il serait par exemple aberrant d'y placer des fonctions qui nécessitent des déplacements fréquents au niveau inférieur : mettre la salle de séjour à l'étage et la cuisine au rez-de-chaussée serait ainsi parfaitement incohérent.

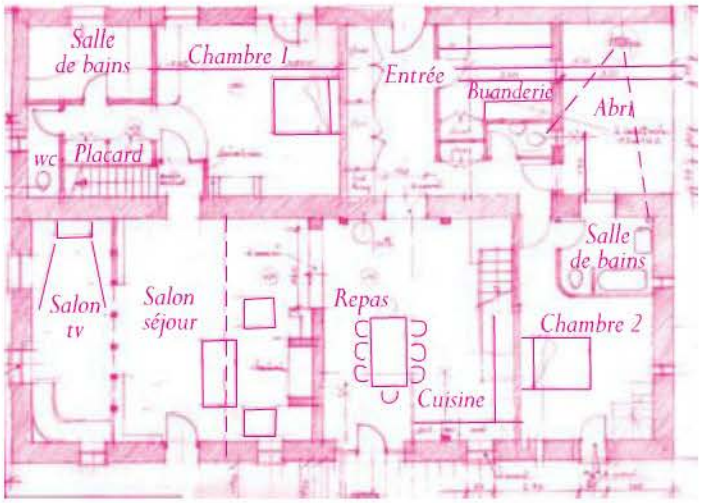
De manière générale, on envisage un partage donnant au rez-de-chaussée un caractère «public» et aux combles un usage plus privé.



Plan des combles.

■ D'un point de vue technique

Il faut penser que la distribution dans les combles des alimentations d'eau (salle de bains, W.-C., éventuellement cuisine) doit tenir compte de la localisation, dans les pièces sous-jacentes, de pièces d'eau équivalentes.



Plan du rez-de-chaussée.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Quelques pistes pour les fonctions courantes

Un bon projet doit permettre d'adapter le programme au volume existant, en utilisant les particularités des espaces :

- en soupente : **les rangements et les meubles**,
- sous le faîtage : **les activités demandant la plus grande hauteur**,
- dans les zones les moins éclairées : **les espaces nocturnes**,
- devant les baies : **les activités diurnes**.

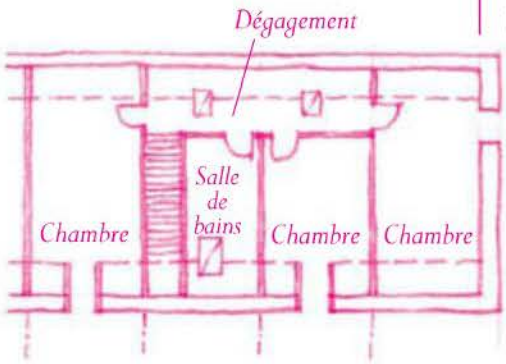
Fonctions et contraintes d'aménagement

Fonction	Où ?	Contraintes
Dormir	En partie dans le bas des rampants	Pied du lit en partie basse
Se laver	Baignoire et W.-C. sous rampant à partir de 0,80 m	Plan de travail en continuité de la baignoire et fermeture derrière la cuvette des W.-C.
Travailler	Rampant à 0,80 m	Plan de travail sur mesure
Se détendre	Bas de rampant	Châssis près de la sablière
Jouer	Sur toute la surface au sol	Boucher les bas de rampants à 0,50 m
Circuler	Rampant à 1,80 m	Passage des fermes
Ranger	Rampant de 0,30 à 1,70 m	Organisation des façades de placard
Monter	Trémie d'escalier en bas de rampant	Escalier balancé
Écouter	Volume global sous toiture	Isolation phonique des rampants et du sol
Regarder	Sur les murs de refend ou pignon	Sur un pan de mur sans ouvertures
Voir	Pignon et châssis de toiture	Ouverture limitée Positionnement à hauteur de regard : à 1,80 m (debout), à 1,20 m (assis), à 0,80 m (couché)
Recevoir	Volume global sous toiture	En liaison avec le niveau inférieur
Manger	À éviter sauf adaptation de terrain	Accès difficile mais possible avec terrain en pente

Copyright © 2008 Eyrolles.

Exemples de plan d'aménagement

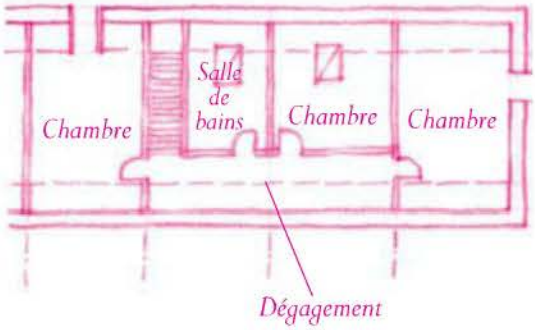
Il y a de multiples façons d'aménager les combles, selon leurs caractéristiques ou selon vos besoins et votre budget. Pour un même espace, nous en proposons ici quelques-unes, correspondant à différents cas de figure. **Le type d'escalier et son positionnement conditionnent l'aménagement des quatre travées** du comble pris ici pour exemple.



L'escalier droit

- **Plan 1**

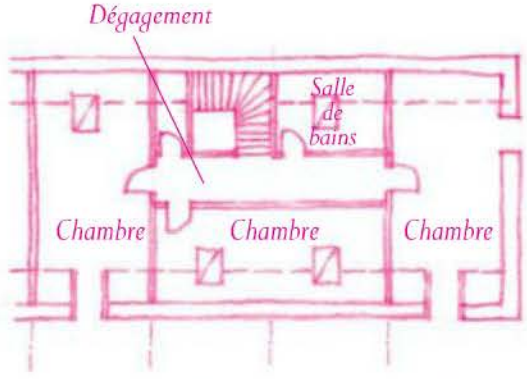
Un simple escalier droit, installé dans la seconde travée, donne sur un dégagement à partir duquel on accède aux différentes pièces. Chaque chambre dispose d'une ouverture : lucarnes sur la façade principale et fenêtre dans la maçonnerie du pignon.



- **Plan 2**

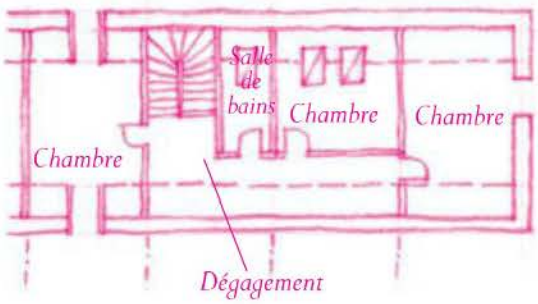
Le positionnement du dégagement induit une disposition intérieure différente à partir d'un même escalier d'accès. Dans cette option, l'une des chambres ne dispose que d'un châssis de toit mais la façade principale est conservée sans percement visible.

L'escalier balancé



- **Plan 3**

Plus encombrant, aussi bien en rez-de-chaussée que dans les combles, l'escalier balancé ouvre sur un dégagement central. Chaque chambre bénéficie d'une surface généreuse et d'une double source d'éclairement : lucarne et châssis, deux châssis et lucarne, et fenêtre pour la dernière.



- **Plan 4**

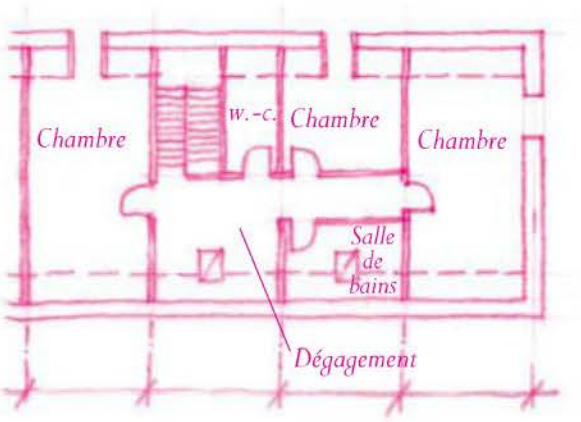
Le dégagement, reporté contre la façade principale, ne nécessite pas la réalisation d'une ouverture. La chambre réalisée dans la première travée dispose d'une double orientation : la lumière pénètre largement grâce aux deux lucarnes qui se font face. La deuxième chambre, dotée de deux châssis de toit, est de taille réduite.

Copyright © 2008 Eyrolles.

L'escalier à simple palier

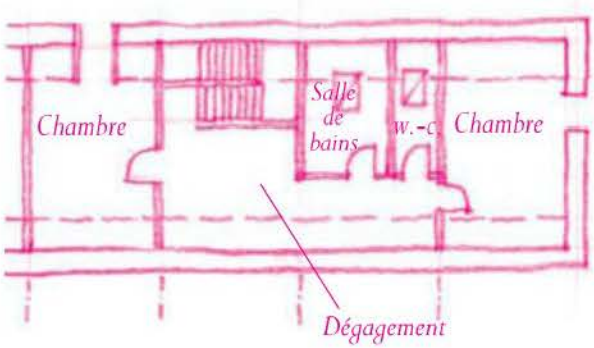
• **Plan 5**

Le vaste espace auquel donne accès l'escalier peut être utilisé en coin lecture ou encore en espace de travail. La seconde chambre est relativement petite, mais dispose d'une lucarne percée sur la façade arrière. Grâce à cette disposition, des W.-C. peuvent être placés dans les combles.



• **Plan 6**

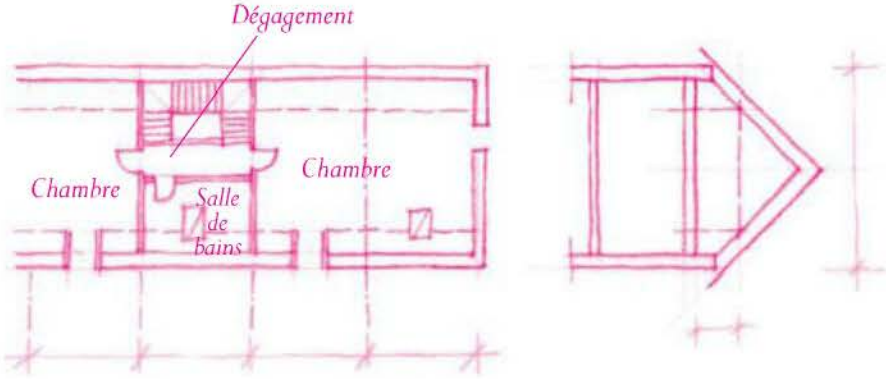
Dans cette autre proposition, deux chambres sont aménagées dans les combles. Un vaste espace de communication assure la distribution entre les différentes pièces et peut recevoir des rangements bas, réalisés sous rampants (pour profiter pleinement des espaces dont la hauteur est inférieure à 1,80 m).



L'escalier à double palier

• **Plan 7**

L'escalier ouvre sur un dégagement central distribuant trois pièces : une chambre qui prend place dans la première travée, la salle de bains, et la grande chambre qui occupe les deux dernières travées. Ce projet ménage en façade principale de nouveaux percements en jouant sur un effet d'alternance : lucarne, châssis, lucarne et châssis.



Ces différentes propositions montrent que, pour un même lieu, il est possible de formuler de multiples projets[7] répondant à des besoins variés : deux ou trois chambres, une salle de bains en comble, un dégagement étroit ou, au contraire, un vaste espace de distribution à partager... Il s'agit donc de bien identifier les souhaits et les modes de vie des occupants des lieux pour déterminer les surfaces nécessaires et l'organisation spatiale la mieux adaptée.

7. Sans même aborder les possibilités organisationnelles dans un comble distribué par deux escaliers !

Copyright © 2008 Eyrolles.

Évaluer le coût du projet

Il existe plusieurs méthodes pour faire une estimation de travaux.

Le ratio à la surface

Pour une prestation d'aménagement simple des combles, on peut estimer le budget en se basant sur un ratio de 400 €/m² HT (incluant chantier, équipement lourd, salle de bains, peinture standard).

Dans le cas d'une réhabilitation de combles, il faudra compter 1 200 à 1 500 €/m² HT.

Tableau estimatif du coût moyen des interventions

Dénomination	Coût moyen	Coût autres techniques	Observations
Baie à ouvrir	800 €		Maçonnerie Linteau Reprise en sous-œuvre Non compris : menuiseries
Châssis de toiture	500 €		Chevêtre à créer
Lucarne	2 000 €		À deux pans Charpente et couverture
Échelle de meunier	1 200 €		Type préfabriqué
Escalier bois	1 500 €	+ 20 % pour un escalier balancé	Sur un niveau droit avec rambarde. Sans chevêtre.
Dalle béton sur poutre existante	1 100 €	– 20 % sur plancher traditionnel	Béton léger vermiculite avec ferraillage Surface 15 m²
Enduit chaux sur mur apparent	1 000 €	– 20 % sur enduit traditionnel	Teinté et traité anti-poussière Surface 15 m² avec piquage
Sol carrelé sur chape à créer	1 000 €	– 30 % sur sol existant	Tommettes de récupération fournies et à traiter Surface 15 m²
Nettoyage de maçonnerie avec reprise et traitement	500 €		Aspect brut et traité anti-poussière Surface 15 m²
Doublage de mur	1 000 €		Sur rail mais 10 % de perte de surface Nécessaire pour les pièces humides Surface 15 m²

Copyright © 2008 Eyrolles.

Dénomination	Coût moyen	Coût autres techniques	Observations
Sablage murs et plafonds	500 €		Mise en valeur de l'existant Surface 15 m²
Traitement des tommettes existantes	50 €/m²	+ 70 % pour des tommettes neuves	Nettoyage au décapant et protection naturelle
Dalle chauffante avec résistance incorporée	4 000 €	+ 50 % par rapport à un dallage traditionnel	Basse température Pièce de 15 m²
Insert dans cheminée existante	3 000 €	– 60% par rapport à une chaudière traditionnelle	Bois de chauffage Doublage compris Avec diffuseur sur deux niveaux
Poêle diffuseur avec conduit	2 000 €	– 70 % par rapport à une chaudière traditionnelle	Bois de chauffage Volume libre sur tous les niveaux
Porte vitrée PVC	1 500 €	Similaire au bois	Double vitrage blanc
Fenêtre	600 €		
Salle de bains	1 500 €		Lavabo et baignoire
W.-C.	800 €		
Aménagement intérieur	400 €/m²	– 50% par rapport à l'aménagement intérieur d'une construction neuve	Maçonnerie simple Charpente (reprises ponctuelles) Couverture révisée Menuiseries Chauffage électrique Plomberie Électricité Carrelage faïence

L'évaluation poste par poste

Lorsque les travaux sont précisément définis, la consultation des entreprises détermine le budget global à prévoir pour chaque poste (travaux de maçonnerie, de charpente...).

Si l'on fait appel à un architecte pour conduire le projet d'aménagement de ses combles, on peut lui demander d'effectuer cette évaluation et de prévoir une estimation des travaux selon les différents scénarii envisagés.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Les travaux d'aménagement

Le projet retenu va nécessiter des travaux d'aménagement modifiant plus ou moins profondément le comble dans ses éléments de structure (charpente, toiture, sols, murs) et dans son organisation.

L'installation d'un escalier (avec son impact sur l'étage inférieur), la création d'une lucarne ou d'une baie, l'exhaussement ou l'abaissement du sol du comble, la modification éventuelle de la charpente, les inévitables travaux d'isolation, la création ou la suppression de cloisons, l'installation des réseaux... justifieront le recours à diverses entreprises et affecteront pendant un temps plus ou moins long le fonctionnement normal de votre maison.

On aura compris que la conduite des travaux par un ou des experts sera indispensable pour prévenir toute malfaçon qui risquerait d'affecter le bâtiment. De même, les travaux d'isolation des rampants nécessiteront ou non la dépose et la repose de la couverture et influenceront le volume utilisable final du comble.

Copyright © 2008 Eyrolles.

MAISON VIDE OU MAISON HABITÉE PENDANT LE CHANTIER ?

L'architecte ou l'entreprise vous signaleront la nécessité, pour vous, de libérer totalement la maison durant les travaux.

L'organisation des travaux

Le choix de la période

La dépose parfois nécessaire de la couverture, l'ouverture des murs pour percer de nouvelles baies rendent difficile l'isolation des combles pendant la durée des travaux. Il est donc préférable de lancer le chantier au printemps ou à la fin de l'été plutôt qu'en période hivernale.

Tenez aussi compte de la disponibilité totale des artisans pressentis pour éviter des retards qui vous amèneraient à la mauvaise saison.

Le choix des entreprises

Toutes les entreprises n'ont pas la «sensibilité Patrimoine». Vous devrez choisir la vôtre en fonction des références de travaux identiques que vous pourrez éventuellement aller voir sur place.

Quand on veut bénéficier de travaux de qualité ou que l'aménagement des combles demande des interventions particulières, il ne faut pas choisir automatiquement le moins disant. Dans tous les cas de figure, l'entreprise doit disposer d'un descriptif précis des travaux à réaliser, qui spécifie les matériaux et les mises en œuvre que vous souhaitez.

Il est toujours possible de faire appel à plusieurs entreprises (un charpentier-couvreur, un maçon et un menuisier pour l'escalier, par exemple) plutôt qu'à une entreprise générale. Mais certaines entreprises générales sont spécialisées dans le bâti ancien et intègrent tous les corps de métier, ce qui facilite la coordination des travaux et peut donc, en principe, faire tomber les prix.

Si vous faites appel à un architecte, c'est lui qui se chargera de la consultation des entreprises. De plus, dans le cadre d'une mission complète, il assurera la coordination des corps d'état sur le chantier et le suivi des travaux, évitant ainsi les retards dans la livraison du chantier et les malfaçons !

Copyright © 2008 Eyrolles.

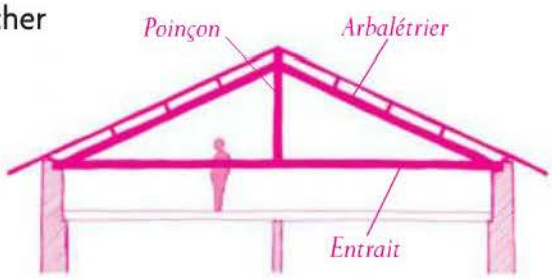
Intervenir sur une charpente

Les modifications de charpente ont un coût, mais font que les combles deviennent véritablement habitables : on peut y circuler librement et profiter pleinement des espaces sans avoir à raser les murs pour éviter de se cogner constamment.

8. Voire de 2,04 m si l'on veut positionner une porte standard.

Charpente 1

Il s'agit d'**une charpente classique avec deux arbalétriers, un entrait et un poinçon**. On a ici, dans le cas d'une toiture à faible pente, un encuvement s'arrêtant sur la poutre maîtresse avec une hauteur d'au moins 1 m du plancher à l'entrait. C'est le niveau du plancher qui détermine la possibilité d'aménager le comble.

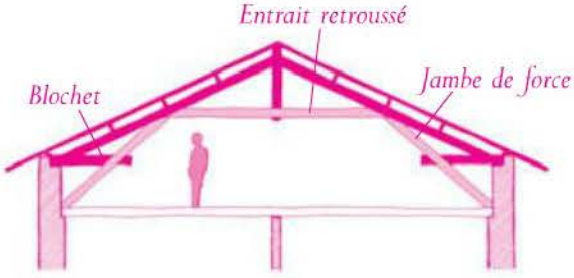


- Encuvement de moins de 1 m : il est possible de placer un couchage entre l'entrait et le faîtage, mais l'espace est limité. Il ne s'agit pas d'un véritable aménagement de combles, mais d'une simple mezzanine avec un accès restreint.

- Encuvement de plus de 1 m : on peut aménager le comble en modifiant la charpente pour avoir une hauteur sous-faîtage convenable.

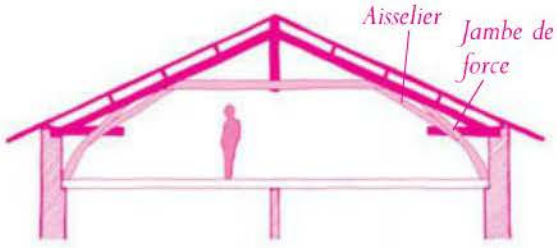
■ Intervention

Deux solutions sont possibles pour garder l'équilibre des fermes de charpente où les forces s'exerçant sur les arbalétriers sont reprises par l'entrait (ce qui les empêche de fléchir et de pousser sur les murs).

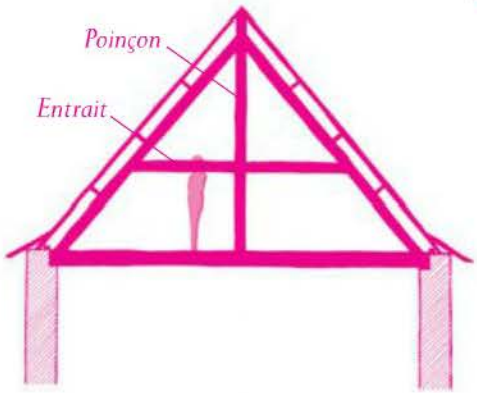


- Couper l'entrait pour lui substituer un **entrait retroussé** permettant de dégager une hauteur minimale de 1,80 m[8] entre l'about du poinçon raccourci et le sol fini. **Deux jambes de force** reprennent les charges de l'entrait et s'appuient sur la poutre maîtresse. Les extrémités de l'ancien entrait forment des **blochets** solidarisant ces dernières et les arbalétriers.

- Faire partir des **jambes de force** des arbalétriers, pour autant que ces jambes soient assistées par des **aisseliers** assemblés à l'entrait retroussé. Une forme courbe donnée aux jambes et aux aisseliers favorise la reprise de compression.



Copyright © 2008 Eyrolles.



Charpente 2

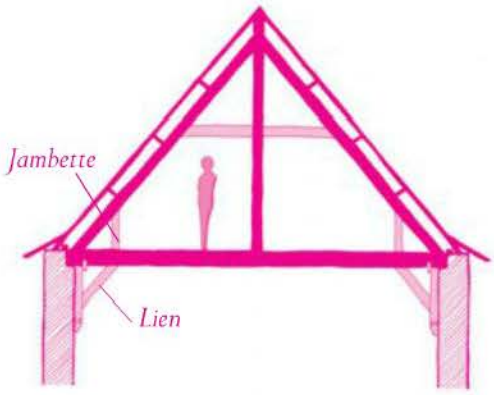
Même cas de figure, avec **entrait haut** et toit à forte pente dans des combles sans encuvement.

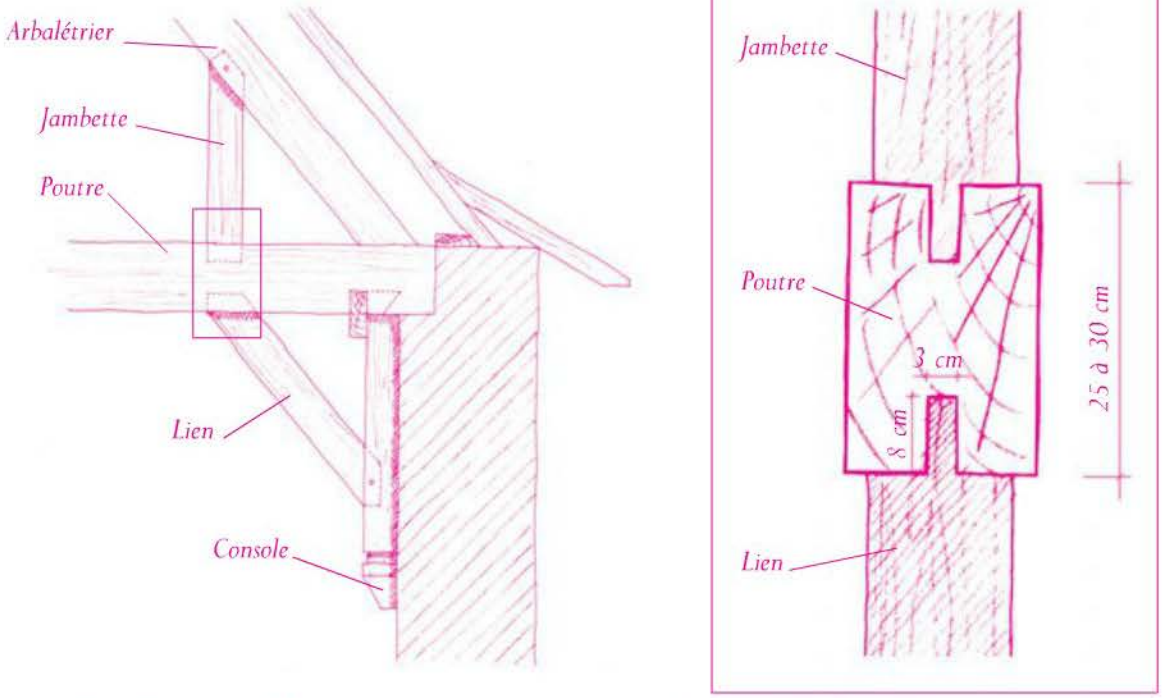
La charpente s'appuie directement sur le couronnement du mur : le volume est inutilisable, alors que la forte pente du toit permettrait d'avoir un beau volume aménagé.

■ Intervention

L'entrait haut, qui barre le passage à mi-hauteur du comble, sera reporté au niveau des premières pannes. Pour éviter alors la flexion des arbalétriers en partie basse, on placera des **jambettes droites** reliant les arbalétriers à l'entrait bas. Les efforts supportés par ces jambettes seront repris, sous le plancher d'étage, par des **liens**.

Pour bien répartir la charge, les liens ne s'appuieront pas directement sur la maçonnerie, mais sur une pièce de bois assemblée à tenon et mortaise à l'entrait bas.





Détail des assemblages à tenon et mortaise dans la poutre du plancher.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Charpente 3

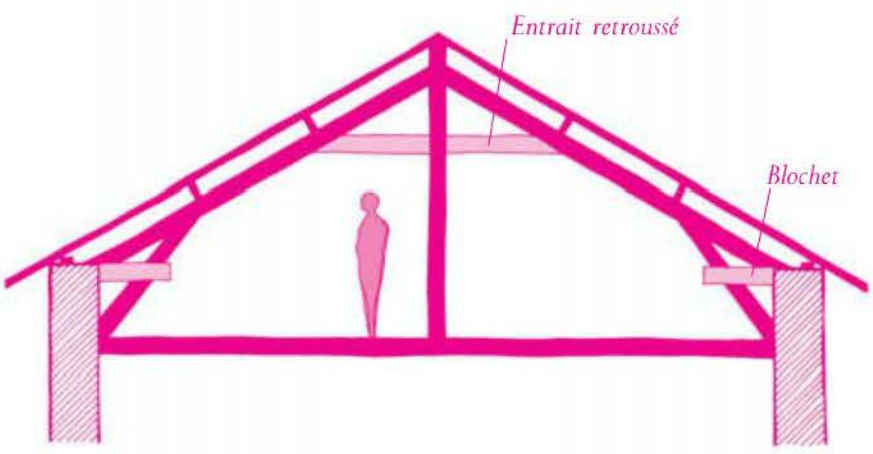
Cette charpente avec **poinçon, contrefiches et jambes de force** permet un aménagement simple des combles, car la poutre maîtresse fait entrait et l'encuvement est important.

Intervention

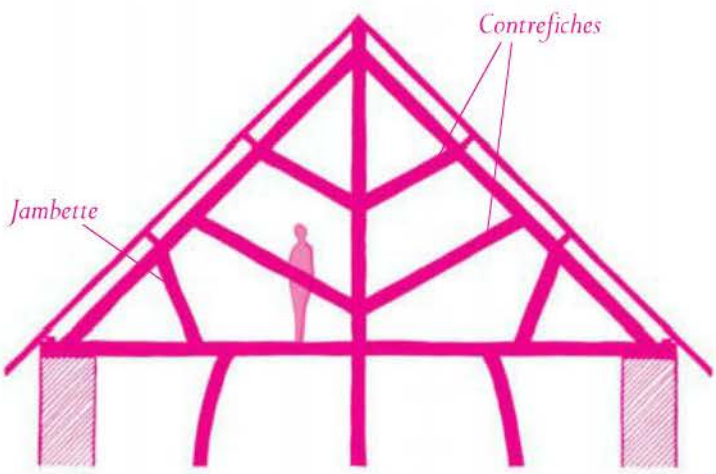
Pour bien dégager la hauteur au niveau du passage central, on pourra supprimer les contrefiches reliant poinçon et arbalétriers et créer un **entrait retroussé** au niveau des premières pannes. Il sera sage de placer des **blochets passants** liant les extrémités des arbalétriers et les jambes de force, qui serviront à la reprise de traction et éviteront ainsi l'écartement des murs à cet endroit sensible.

On gardera le **poteau central**, car on a ici un comble d'une grande largeur et les portées seraient trop importantes si l'on supprimait le poinçon. Si le programme prévoit des pièces multiples, le comble pourra aisément être divisé en deux, avec des séries de pièces de chaque côté. Les portes se placeront tout naturellement au niveau du poinçon, sous l'entrait retroussé.

Si l'on a décidé malgré tout de garder les contrefiches, on pourra éviter de s'y cogner la tête en plaçant le mobilier au droit de ces dernières, contre le poinçon. Car c'est aussi dans l'ameublement que l'on trouve des solutions simples pour s'accommoder d'une charpente. La profondeur d'un meuble bas (une commode, par exemple) obligera l'occupant à reculer de 60 cm pour circuler dans l'espace, lui évitant ainsi de heurter les pièces de charpente !



Copyright © 2008 Eyrolles.



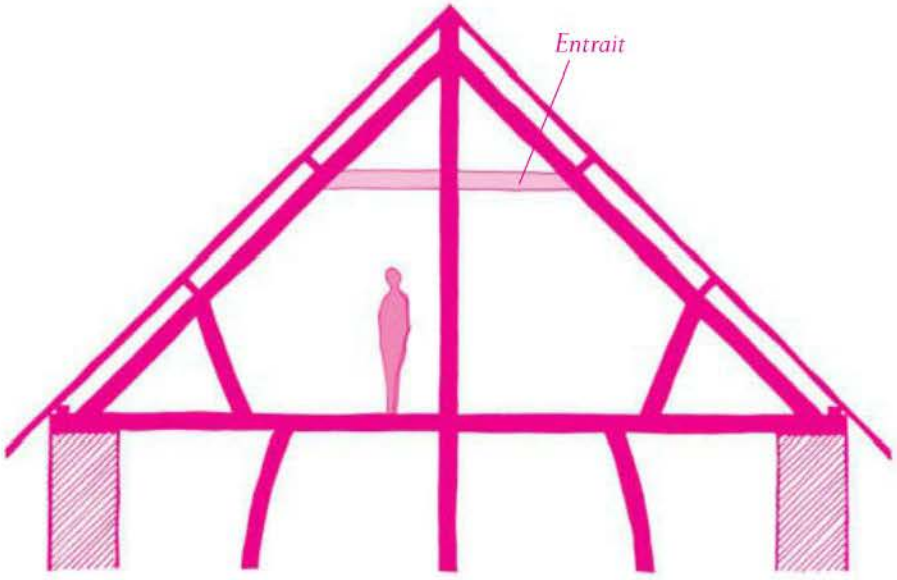
Charpente 4

La charpente classique avec arbalétriers, entrait et poinçon est ici compliquée par la présence d'un double jeu de **contrefiches** et de **jambettes**. Le volume du comble est donc impraticable.

Intervention

Pour dégager l'espace, on supprimera les deux rangs de contrefiches et on mettra en place un **entrait haut** fait de deux pièces de bois s'encastrant dans les arbalétriers – en utilisant les trous des contrefiches retirées !

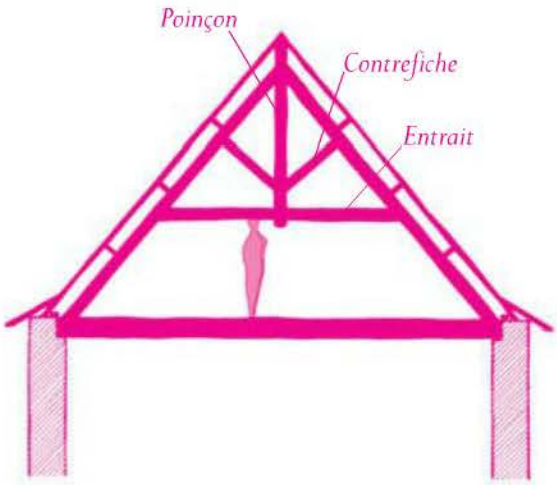
Même si elles encombrent l'espace, les deux jambettes basses seront conservées car elles transmettent les charges aux poteaux du pan de bois sous-jacent.



Copyright © 2008 Eyrolles.

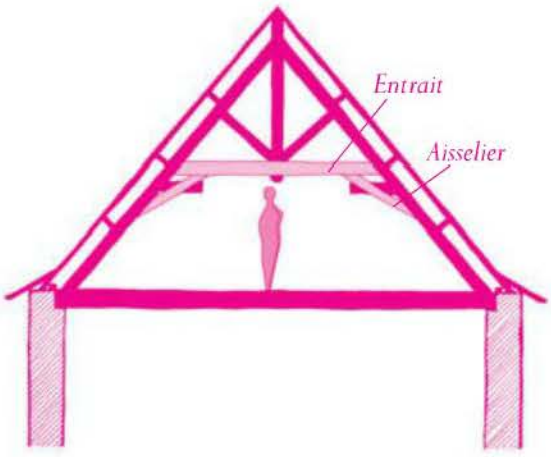
Charpente 5

Avec une charpente à **entrait haut, poinçon et contrefiches**, le comble est naturellement aménageable – étant donné la forte pente du toit – dès lors que l'on dispose d'une hauteur suffisante sous l'entrait. Si l'on a seulement 1,70 m et qu'on souhaite avoir au minimum 1,80 m ou, mieux, 2 m, on peut aisément faire des modifications de charpente permettant un aménagement convenable.



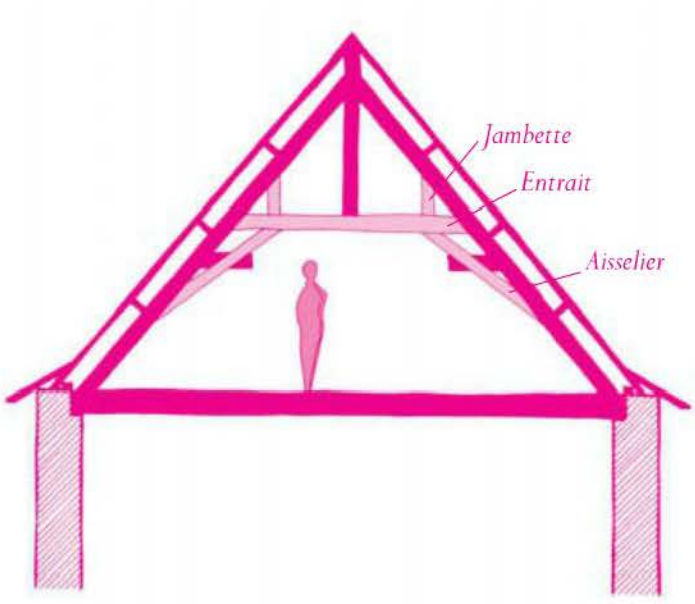
■ Intervention

• Il est possible de remonter l'entrait jusqu'à hauteur des contrefiches (tout en laissant en place le poinçon pour faire un cul-de-lampe). Les contrefiches seront ici conservées en l'état.

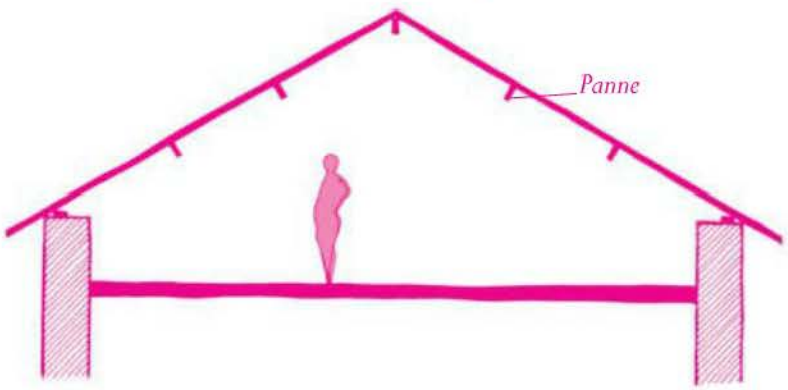


• On peut aussi être amené à supprimer les contrefiches quand, pour avoir une hauteur suffisante, on doit remonter l'entrait encore plus haut. On place alors des **jambettes** verticales (dans les mortaises des contrefiches retirées), qui tomberont sur l'entrait retroussé.

Dans les deux cas de figure, des **aisseliers** feront jonction entre l'entrait retroussé et les arbalétriers pour reprendre les efforts en compression, les extrémités de l'ancien entrait formant blochets.



Copyright © 2008 Eyrolles.



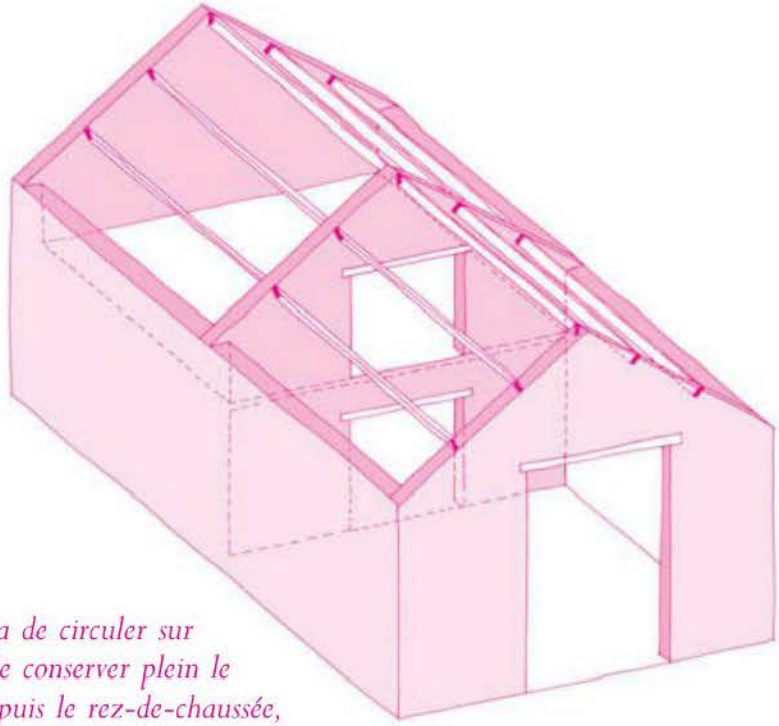
Charpente 6

Il s'agit d'une charpente simple (dite encore «pseudo-charpente») : les **pannes** sont directement portées par les murs pignons et les refends. Il n'y a donc ici ni arbalétriers, ni entrait, ni poinçon. Seule la hauteur du plancher par rapport au faîtage définira les possibilités d'aménagement du comble. La très grande largeur du bâtiment donne un vaste volume, fragmenté toutefois par la présence d'un ou de plusieurs refends.

Intervention

On ne peut libérer le passage en supprimant les murs de refend qui portent les pannes. Par contre, il est possible de les percer pour faire communiquer les espaces qu'ils cloisonnent.

Il faudra toutefois faire attention à ne pas fragiliser ces murs, faits de maçonnerie composite, dont la fonction est vitale. Pour préserver la structure, il est indispensable de positionner le linteau de l'ouverture que l'on réalise en tenant compte de l'emplacement des pannes.

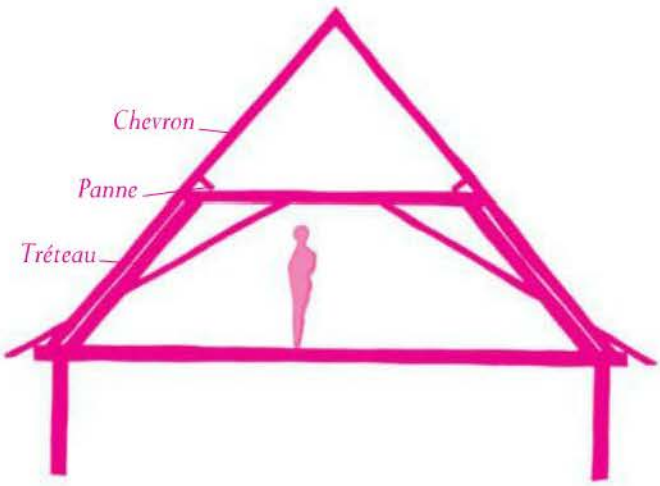


Le percement centré du mur de refend permettra de circuler sur l'ensemble du niveau. On peut aussi envisager de conserver plein le mur porteur et de réaliser deux escaliers qui, depuis le rez-de-chaussée, donneront accès à deux espaces indépendants en combles.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Charpente 7

La charpente sur tréteau est courante en Alsace. Il n'y a ici ni arbalétrier, ni entrait, ni poinçon. Une unique **panne**, ancrée sur un **tréteau** de forme rectangulaire ou trapézoïdale (un tréteau tous les 4 ou 5 m), porte les **chevrons** qui s'assemblent au faîtage en enfourchement.



Intervention

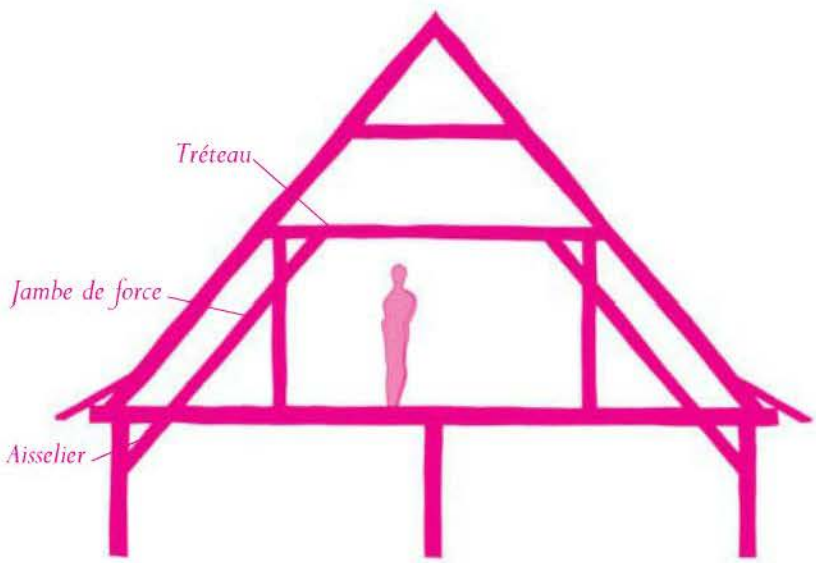
Le problème que pose ce type de charpente est la hauteur du tréteau, car on ne peut ici rien modifier. On jouera donc plutôt sur la hauteur du niveau inférieur si l'on veut tirer parti du comble.

Charpente 8

Dans cette variante, le **tréteau**, de forme rectangulaire, est assisté par des **jambes de force** obliques qui contreventent et reprennent les charges, avec un assemblage à mi-bois. Les charges sont reprises sous le plancher par des petits **aisseliers**.

Intervention

Dans ce type de charpente, il faut se résoudre, si la hauteur du tréteau est faible, à utiliser le comble comme espace de mezzanine ouvert sur le niveau inférieur !



Copyright © 2008 Eyrolles.

Créer ou modifier une ouverture

Après avoir fait le bilan des ouvertures existantes et de leur capacité à apporter de la lumière aux différentes activités menées dans vos combles aménagés, vous pouvez être amené à créer des baies complémentaires positionnées sur les pignons, les façades ou le toit.

La règle, nous l'avons déjà vu, consiste à ne pas multiplier des ouvertures qui risqueraient de fragiliser murs ou toit, de rendre ceux-ci moins étanches aux variations thermiques, et de dénaturer l'esthétique de votre maison.

Les typologies locales, à commencer par les ouvertures de votre propre maison, doivent guider votre choix[9]. Mais ayez conscience que, selon l'option retenue, les travaux engagés seront plus ou moins importants et coûteux, et nécessiteront le recours à des artisans plus ou moins spécialisés.

9. Voir, dans la série « Chantiers pratiques », l'ouvrage *Modifier, créer des ouvertures*.

De la porte-fenêtre au « pignon sur façade », en passant par le châssis vitré, il existe des solutions adaptées à tous les besoins d'éclairement.

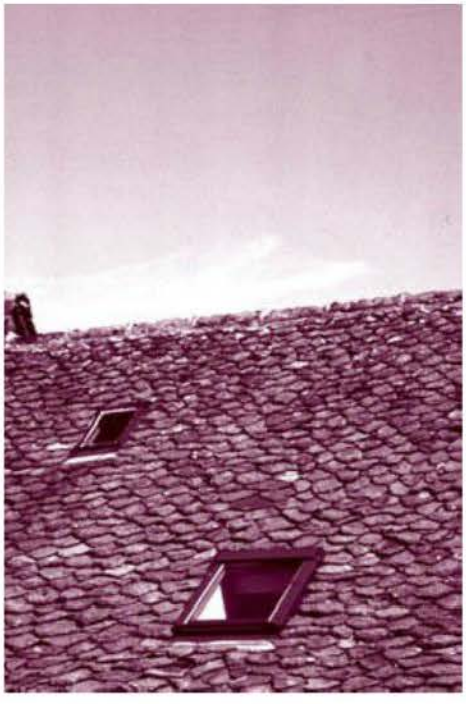
Pour éclairer les combles

■ En pignon

Vous aurez à votre disposition toute la gamme des possibles, du petit jour d'appoint en passant par l'oculus, pour aller, éventuellement, jusqu'à une véritable fenêtre.

■ En toiture

Vous pourrez avoir recours au simple outeau, à la fenêtre de toit basculante, ou à la lucarne classique (lucarne passante engagée dans la maçonnerie de façade ou lucarne fenêtre sur un versant de toiture).

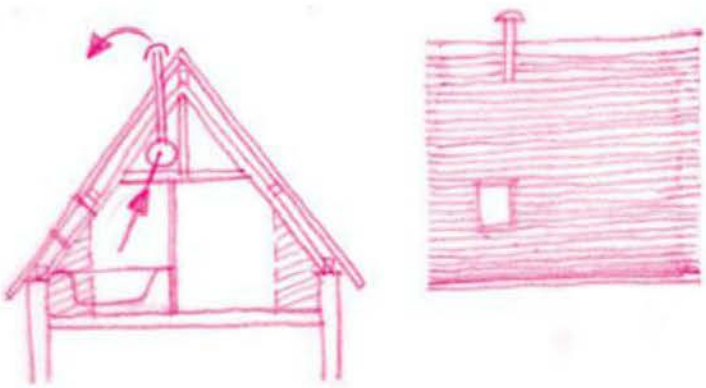


Copyright © 2008 Eyrolles.

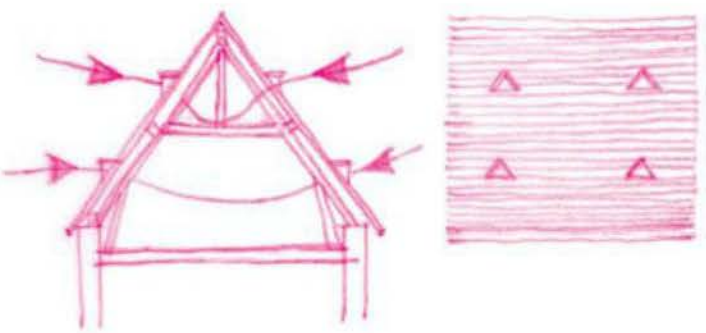
Pour aérer les combles

De petites ouvertures complémentaires permettront, enfin, de ventiler les combles, notamment pour ce qui concerne l'aération des pièces humides (cuisine, salle de bains et W.-C.). Autre solution : une petite VMC qui ventile à moindre coût ces pièces d'eau, avec colonne de ventilation supplémentaire sortant directement en toiture.

Il en va de même pour l'aération de la toiture et de ses éléments d'isolation par l'intermédiaire de chatières plus ou moins nombreuses.



Ventilation mécanique contrôlée.



Ventilation naturelle par chatières.

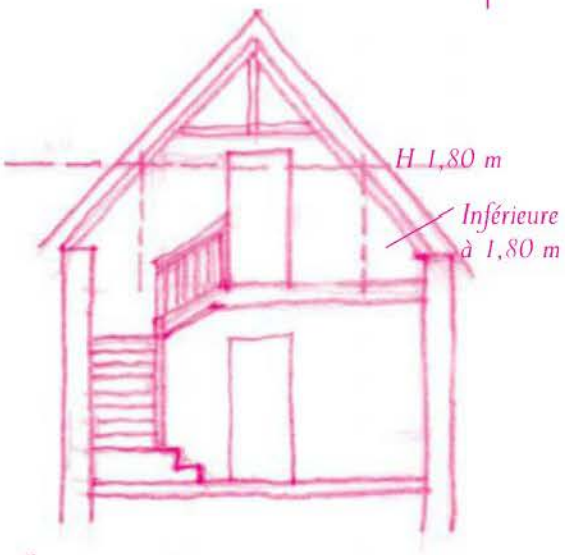
La réglementation des ouvertures

Vue directe, vue oblique sur une maison mitoyenne... ? Les règlements en matière de percements d'ouvertures doivent être consultés avant d'entreprendre des travaux, notamment auprès des services de la mairie.

À plus forte raison si votre maison se situe dans une zone protégée où l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France est automatiquement requis.

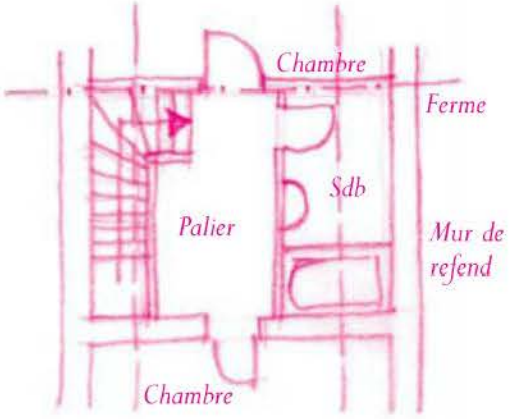
Toute création d'ouverture satisfaisant aux besoins d'éclairement doit tenir compte de la réglementation en vigueur concernant la mitoyenneté.

Copyright © 2008 Eyrolles.

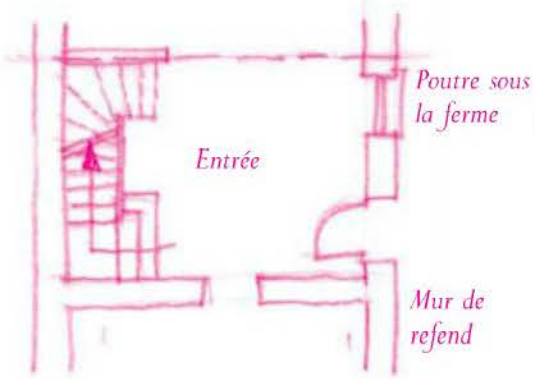


Coupe sur niveaux.

12. La position de ses éléments porteurs détermine la surface de la trémie.



Plan des combles.



Plan du rez-de-chaussée.

Créer un escalier intérieur

Entre solution rustique et intervention sophistiquée, le traitement de l'accès aux combles peut être très varié ! Passage obligatoire vers les combles, l'escalier pose une série de problèmes qui ont tous leurs solutions techniques.

Le positionnement de l'escalier

L'emplacement de l'escalier doit tenir compte de la logique des circulations (dans les combles mais aussi dans les pièces sous-jacentes !) et des contraintes issues de la nature du plancher[12].

Il faut éviter que l'escalier bute sur l'entrait bas d'une ferme de charpente, car on ne peut le supprimer qu'au prix d'interventions toujours délicates. Dans certains cas, un escalier standard pourra parfaitement s'adapter. Dans d'autres, seul un escalier fait sur mesure permettra de résoudre le problème.

L'encombrement de l'escalier

Le deuxième problème est lié à la surface au sol disponible aux deux niveaux pour installer un escalier dont l'envergure sera variable : escalier droit, escalier à plusieurs paliers, escalier à vis, etc.

La hauteur disponible sous charpente

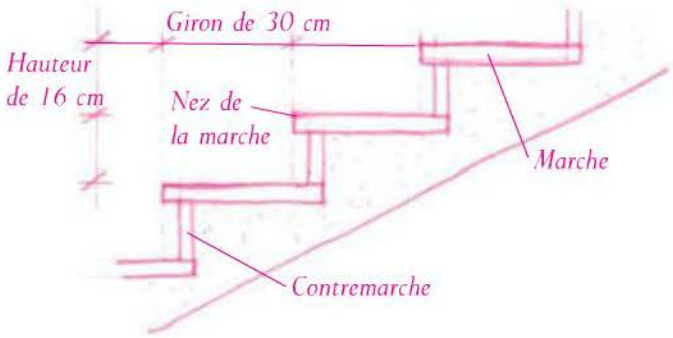
Le troisième problème est lié à la hauteur sous charpente disponible au droit de l'arrivée de l'escalier dans les combles. Elle doit être de 1,80 m au minimum pour répondre aux critères habituels.

L'isolation de l'escalier

Le quatrième problème est lié à l'isolation. L'escalier permet, certes, de passer d'un niveau à l'autre, mais laisse aussi circuler l'air et le bruit. On peut cloisonner la cage d'escalier et le munir d'une porte au niveau du palier.

Copyright © 2008 Eyrolles.

La conception de l'escalier



Le dernier problème concerne le choix des matériaux et de l'architecture de l'escalier, selon que vous tendrez vers l'achat d'un escalier standard ou que vous ferez appel à un artisan (menuisier, maçon, ferronnier) pour réaliser un escalier sur mesure répondant à vos souhaits.

Pour gravir un escalier avec le maximum de confort et de sécurité, la hauteur des marches doit être de l'ordre de 16 ou 17 cm et la profondeur du giron, au droit du nez de la marche supérieure, d'environ 30 cm. On peut également opter pour une équivalence entre hauteur de marche et largeur de giron, avec pour chacun 21 cm.

La sécurité de l'escalier

Quelle que soit la solution adoptée, il ne faut pas négliger les problèmes de sécurité posés par tout escalier, notamment lorsqu'il doit être emprunté par des enfants. Une hauteur minimale de 90 cm doit être donnée à la main courante. Le garde-corps pourra être plein ou muni de barreaux.

Quel escalier choisir ?

Une simple échelle de meunier a un faible coût et sa mise en place est très facile. Un escalier posera plus de problèmes de positionnement et d'encombrement dans la pièce, mais interviendra comme élément valorisant l'espace.

Coûts moyens pour des éléments préfabriqués :

- 1 200 € pour une échelle de meunier (sans contremarches),
- 2 000 € pour un escalier droit (sans contremarches),
- 3 000 € pour un escalier balancé (avec contremarches),
- 3 500 € pour un escalier balancé (avec contremarches et un palier),
- 4 000 € pour un escalier balancé (avec contremarches et deux paliers).

Coûts moyens pour des éléments fabriqués sur mesure :

On augmentera les prix précédents de 20 à 50 %.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Isoler le toit

L'isolation des rampants est fondamentale dans l'aménagement du comble. Ceux qui seraient tentés de résoudre le problème en cloisonnant horizontalement l'espace (par la réalisation d'un faux plafond) feraient une grave erreur. Beaucoup procèdent pourtant ainsi pour éviter une déperdition de chaleur, mais **une bonne isolation des rampants est encore le meilleur moyen d'optimiser le confort thermique**, quelle que soit la hauteur sous plafond.

De plus, l'isolation de la toiture permet, d'une part, de bénéficier du volume total sous faîtage (confort visuel, impression d'espace) et, d'autre part, de disposer d'un lieu de vie original, qui laisse apparaître tout ou partie de la charpente.

Il existe plusieurs manières d'isoler le toit, chacune se distinguant des autres par le niveau de confort obtenu, le coût de l'opération, et le résultat esthétique. **Deux possibilités s'offrent à vous : la première consiste à isoler les combles par l'extérieur, la seconde, par l'intérieur**.

Choix des matériaux isolants

Selon vos convictions personnelles et vos moyens, vous choisirez le matériau d'isolation de vos rampants parmi deux grandes « familles ».

■ Les isolants conventionnels

Disponibles dans la gamme que proposent les industriels du bâtiment, avec des solutions qui peuvent être du « prêt à l'emploi ». Les performances des laines de verre ou de roche sont altérées au bout de quelques années, au contact de l'humidité, mais ces matériaux continuent à être massivement employés en isolation de toiture en raison de leur faible prix.

■ Les isolants écologiques

De conception plus artisanale, ils répondent au souci de ne faire intervenir dans les travaux d'aménagement que des matériaux naturels sains, n'ayant pas ou peu subi de transformation. Ce point de vue ne se limite pas, bien sûr, à l'isolation du toit ! L'éventail des matériaux isolants est large : laines végétales et animales, matériaux issus de l'agriculture ou de l'industrie du bois, vendus en rouleau ou en sac, à négocier directement auprès d'un exploitant agricole ou d'une scierie... Après avoir pris vos renseignements, vous ferez votre choix en fonction de leurs qualités et de leurs inconvénients intrinsèques.

Copyright © 2008 Eyrolles.

L'isolation par l'extérieur

Le principal avantage de l'isolation par l'extérieur est de laisser visible l'entièreté de la charpente – fermes, pannes et chevrons –, et de rendre tout le volume disponible.

Son inconvénient majeur est d'obliger à découvrir totalement le toit, ce qui alourdit considérablement le chantier et donc le coût de l'aménagement. Mais dès lors que l'on aménage un comble, il est rare qu'on ne soit amené à faire une reprise partielle ou totale de la couverture pour les besoins de l'aménagement. C'est une obligation si la toiture n'a pas été refaite récemment.

Lorsque les chevrons sont trop détériorés pour être conservés (ou quand on estime que ces éléments ne présentent pas d'intérêt esthétique), on peut avoir recours à des types d'isolation extérieure[11] qui les suppriment. Seules les fermes et les pannes de la charpente sont alors apparentes.

PROFITER DES TRAVAUX DE RÉFECTION DE TOITURE !

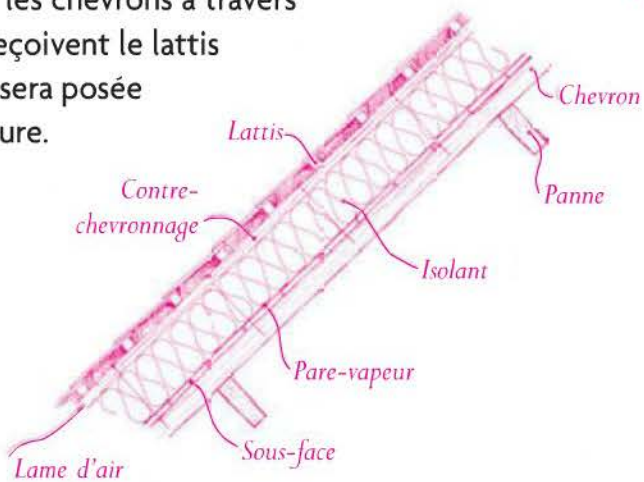
Lorsque la couverture ou la charpente présentent des déficiences qui exigent une reprise, on s'orientera systématiquement vers l'isolation par l'extérieur.

Trois systèmes d'isolation par l'extérieur existent. Sont à considérer :

- la sous-face s'appuyant sur la charpente et pouvant servir de décor,
- le choix du matériau isolant,
- le portage de la couverture.

Le complexe lame de bois/isolant

La sous-face est constituée de lames de parquet, à rainures et languettes, s'ajustant entre elles et clouées sur les chevrons. Un écran pare-vapeur s'intercale entre ce parquet et l'isolant. Des contre-chevrons, cloués sur les chevrons à travers l'isolant, reçoivent le lattis sur lequel sera posée la couverture.



L'isolation du toit par l'extérieur, retenue ici, met en valeur la totalité de la charpente.

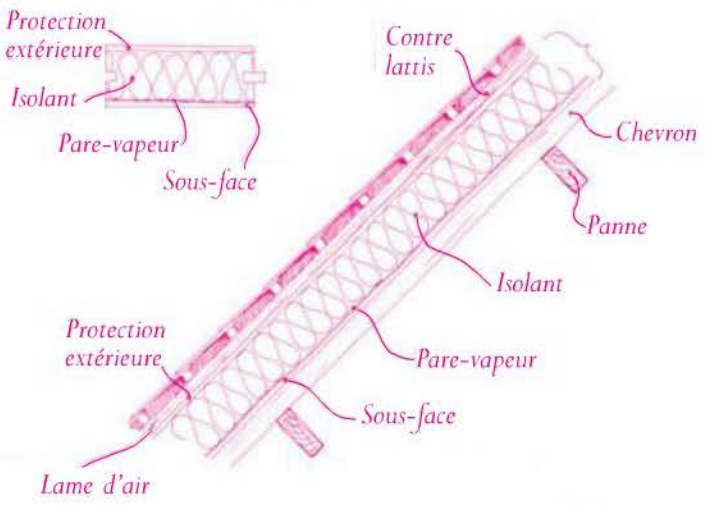
11. Voir les panneaux composites et les caissons p. 66.

Copyright © 2008 Eyrolles.

■ Le panneau sandwich

Les panneaux composites incluant sous-face, pare-vapeur, isolant et protection extérieure sont fixés sur les chevrons (ou sur les pannes quand les chevrons ont été supprimés – voir plus haut). Le lattis recevant les éléments de couverture est directement cloué sur ces panneaux.

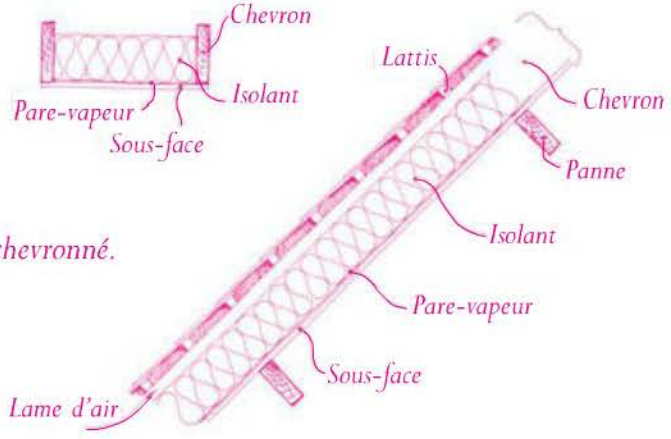
Panneau sandwich.



On comprendra que la nature de l'isolant choisi dans ces deux cas de figure induira une surépaisseur qui aura un impact variable sur l'esthétique du toit.

■ Les caissons chevronnés

Des caissons chevronnés (associant la sous-face, l'isolant et des contre-chevrons formant côtés et maintenant en place l'isolant) sont fixés aux pannes de la charpente. Le lattis portant la couverture est cloué sur les contre-chevrons.



Caisson chevronné.

Différents types d'isolants de toit

Type	Isolation	Coût	Observations
Laine de verre et habillage	Moyenne	Faible	Durabilité médiocre de la laine de verre
Panneaux sandwich (polystyrène et plâtre)	Bonne	Moyen	Épaisseur importante Pannes peu apparentes
Panneaux autoportants	Très bonne	Élevé	Remplacent les chevrons
Doublage placoplâtre	Bonne	Élevé	Pas de charpente apparente Perte de volume et surfaces

Copyright © 2008 Eyrolles.

L'isolation par l'intérieur

Cette solution est souvent adoptée quand la charpente et la couverture sont saines et ne nécessitent aucune reprise.

La mise en œuvre d'une isolation par l'intérieur est beaucoup plus simple à réaliser – et donc beaucoup moins coûteuse –, mais elle **entraîne une perte d'habitabilité**[12], puisque l'isolant et la sous-face vont mordre sur le volume des combles. De plus, elle va masquer les chevrons, ce que d'aucuns pourront regretter !

Deux options d'isolation par l'intérieur sont possibles.

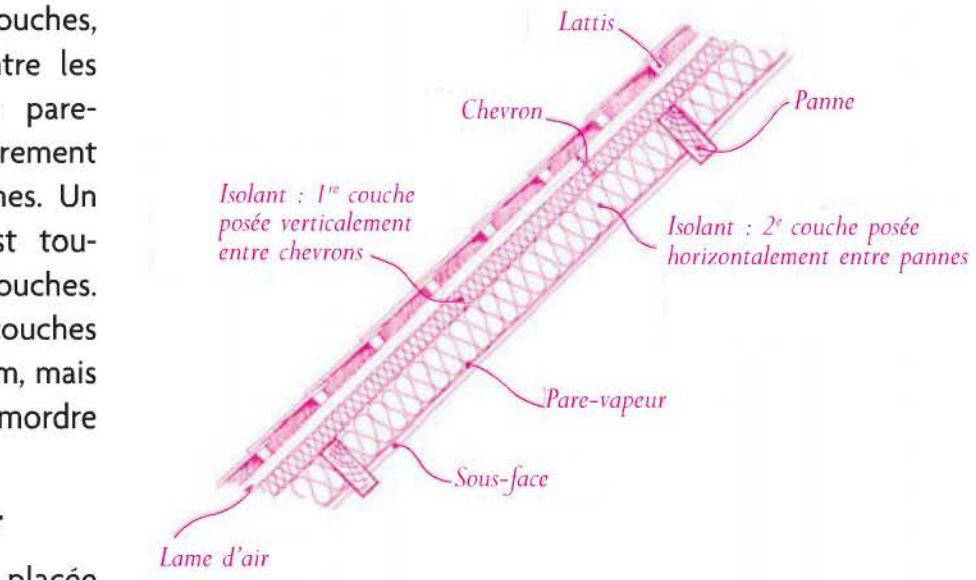
■ L'isolant en double épaisseur

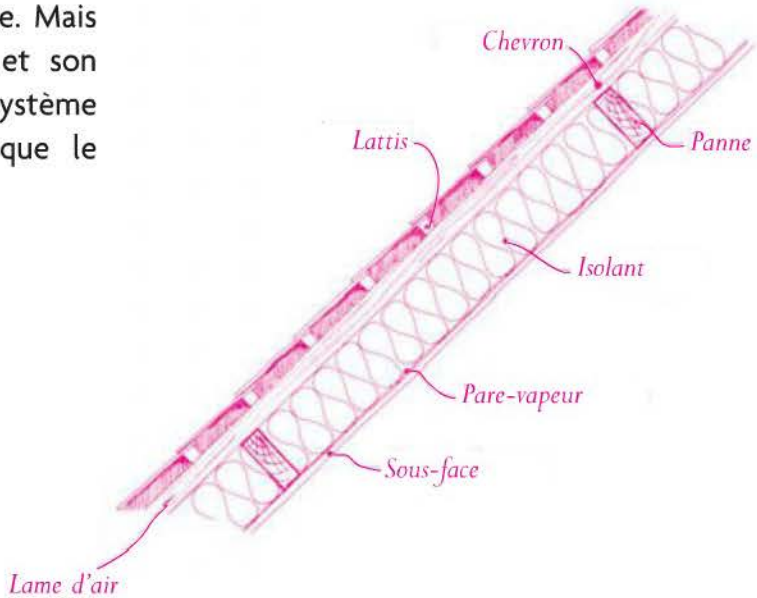
L'isolant est placé en deux couches, la première prenant place entre les chevrons, la deuxième, avec pare-vapeur, étant fixée en recouvrement de la première entre les pannes. Un vide permettant l'aération est toujours respecté entre les deux couches. L'épaisseur totale de ces deux couches d'isolant est de l'ordre de 20 cm, mais seule la deuxième couche vient mordre sur le volume sous charpente.

■ L'isolant en simple épaisseur

Une seule couche d'isolant est placée directement sur le chevronnage. Mais son épaisseur (20 à 25 cm) et son positionnement rendent ce système d'isolation plus encombrant que le précédent.

12. L'isolation du toit par l'intérieur fait perdre jusqu'à 10 % du volume sous charpente, ce qui est important pour les combles de faible surface.





Copyright © 2008 Eyrolles.

Traiter les parois verticales

Si le comble est avant tout limité par les rampants et le plancher, les parois verticales (pignons, murs gouttereaux et refends) n'en sont pas moins présentes.

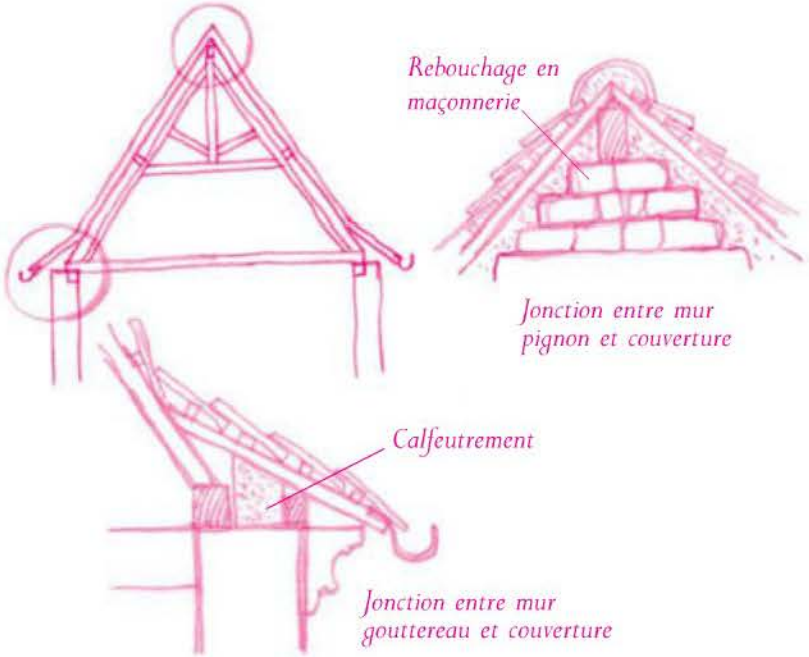
Intervenir sur les murs existants

Il faut distinguer les murs de façade, qu'on retrouve en partie basse des combles, et les murs de refend, qui échappent aux contraintes extérieures. Généralement, ces maçonneries sont constituées de pierres locales hourdées à la terre et recouvertes ou non d'un enduit.

Raccord entre les murs et la toiture.

Même si ces murs sont plus minces au sommet de l'édifice qu'en pied (murs «à fruit»), leur épaisseur reste conséquente car ils doivent porter la charpente. C'est cette grande épaisseur, et donc leur inertie thermique, qui rend les maçonneries traditionnelles isolantes. **Il n'est donc pas nécessaire de les doubler**. C'est un des avantages des maisons anciennes que de permettre de réduire les travaux d'isolation des murs.

Toutefois, l'aspect brut de ces maçonneries amène, la plupart du temps, à les cacher sous un enduit – d'autant plus qu'il faudra forcément reprendre le couronnement des murs et **traiter le raccord mur/toiture** pour calfeutrer l'espace. Si l'enduit existant est encore correct, on se contentera de faire des reprises partielles. Sinon, on le reprendra en totalité en tenant compte du fruit du mur.


Rebouchage en maçonnerie
Jonction entre mur pignon et couverture
Calfeutrement
Jonction entre mur gouttereau et couverture

Une dernière solution consiste à **fixer l'enduit ancien** avec un fixatif formant une pellicule qui le stabilise et évite les poussières. On peut aussi utiliser de la colle à tapisserie passée à froid sur les murs.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Créer des cloisons

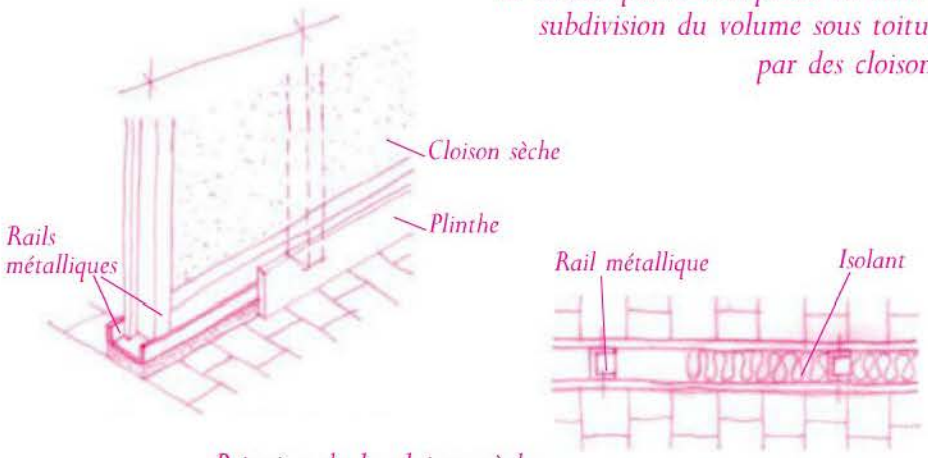
Par définition, la cloison n'est pas un élément porteur, contrairement au mur intérieur (mur de refend) ou au mur extérieur (mur gouttereau et mur pignon). Sa fonction essentielle est de subdiviser les pièces des combles dans le cas où on n'a pas opté pour un grand espace d'un seul tenant.

L'épaisseur de la cloison varie généralement de 5 à 10 cm, selon sa consistance. Elle ne doit pas aggraver une éventuelle surcharge du plancher.

Le positionnement régulier des fermes de la charpente n'empêche en rien la subdivision du volume sous toiture par des cloisons.

Le cloisonnement des fermes

Il s'agit d'éviter une perte de surface utilisable : on prendra en compte l'emplacement des fermes de charpente dans le comble pour positionner les cloisons séparatrices.



Principe de la cloison sèche.

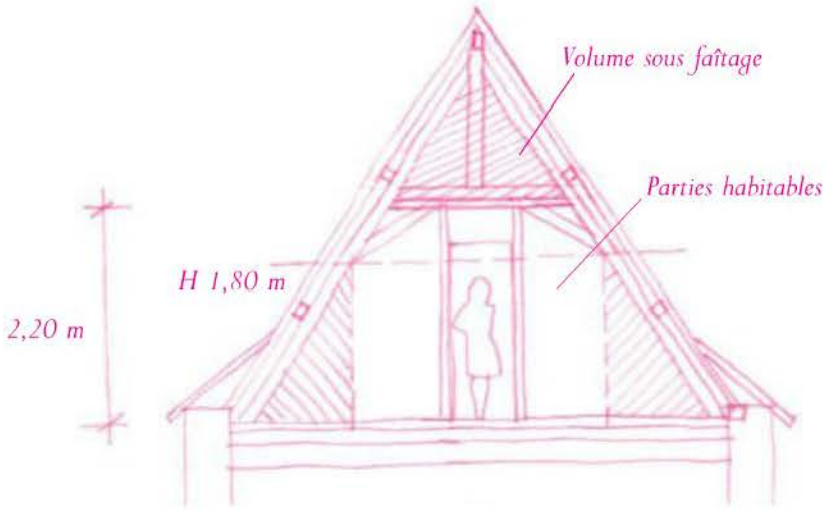
Différents types de cloisons

Matériaux	Caractéristiques	Avantages	Inconvénients
Carreau de plâtre	Dalle de plâtre 60 cm Épaisseur 7 et 10 cm Hydrofuge pour pièces humides	Montage facile Accrochage facile	Charge trop importante sur un plancher ancien
Cloison sèche	Double dalle de placoplâtre sur ossature métallique	Bonne isolation Passage des alimentations	Mise en œuvre technique Accrochage difficile
Cloison menuisée	Panneaux de particules ou similaire	Découpe facile Assemblage facile	Faible isolation
Brique	Creuse ou pleine Épaisseur 5 cm	Aspect brut	Charge trop importante
Bois	Pan de bois vertical	Aspect traditionnel	Mise en œuvre soignée
Parpaing	Parpaing creux Épaisseur 5 cm	Enduit facile	Charge trop importante

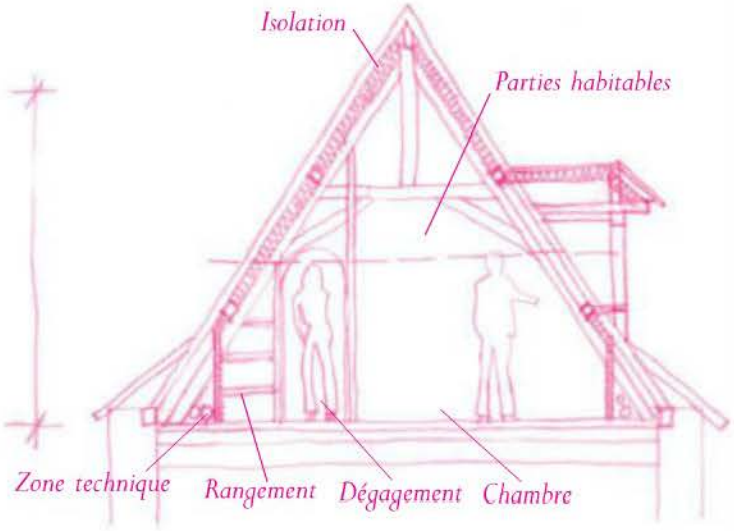
Copyright © 2008 Eyrolles.

Le cloisonnement des circulations

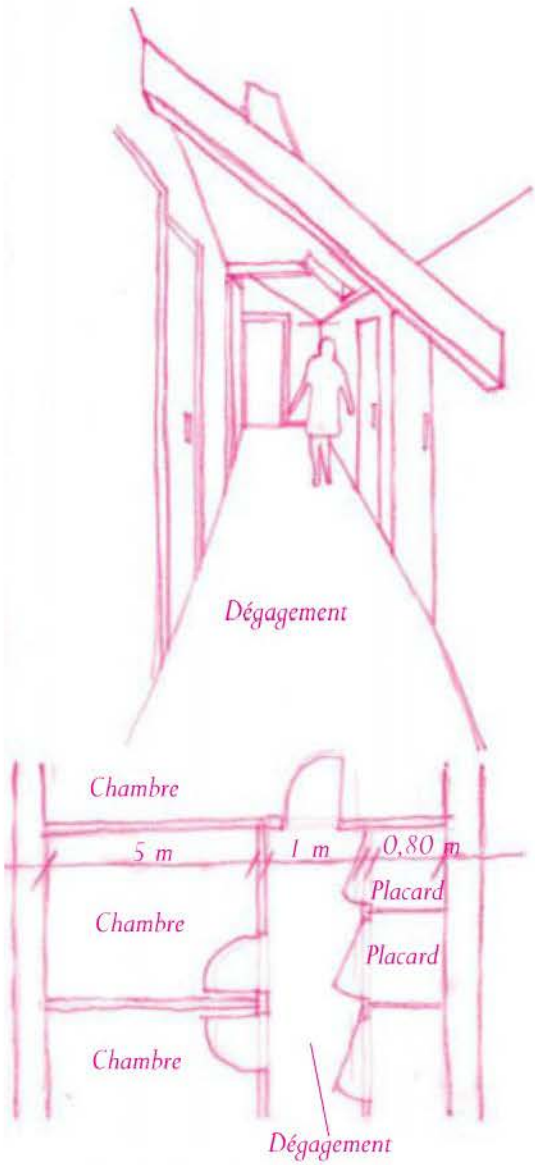
On évitera avant tout de créer un couloir de distribution démesuré et placé dans la zone de plus grande hauteur sous charpente. On cherchera au contraire à positionner les circulations de telle manière qu'elles n'empiètent pas sur le volume principal.



Circulation positionnée au centre du volume.



Circulation positionnée sous rampant.



Exemple de distribution intérieure.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Aménager l'intérieur

Le caractère particulier des combles (avec l'existence de rampants, l'encombrement d'une charpente, l'absence de plafond) amène à rechercher des solutions adaptées, notamment pour le mobilier et l'éclairage électrique.

Un mobilier adapté

La taille du mobilier dépend étroitement de deux éléments incontournables : la capacité de l'escalier à laisser passer des objets de fort volume, et la nécessité de ne pas perdre, pour placer des meubles, les précieux espaces bénéficiant d'une hauteur minimale de 1,80 m.

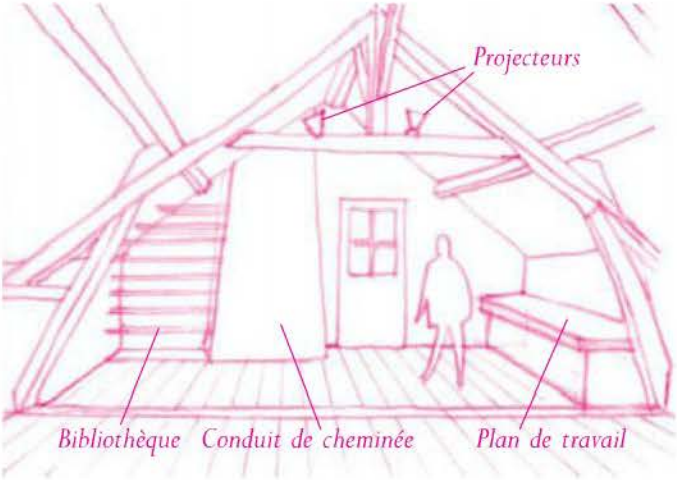
Petits meubles standard et meubles faits sur mesure permettront d'optimiser l'utilisation des combles dans leurs moindres recoins.

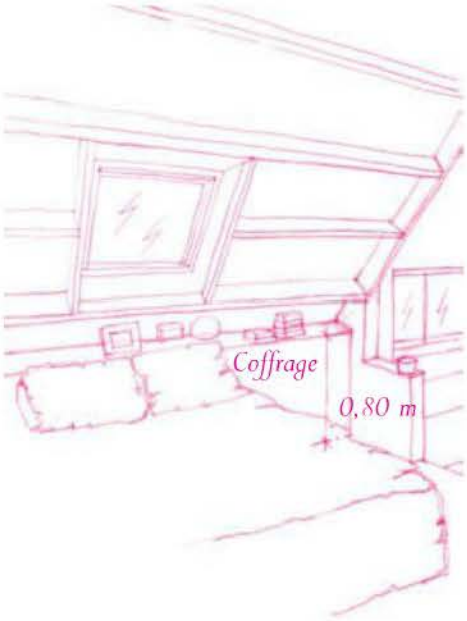
On privilégiera le bas des rampants (avec une hauteur de 0,40 à 1,40 m) pour placer les rangements, placards et bibliothèques. Ils pourront ainsi avoir une grande profondeur sans mordre sur le volume « noble » du comble.

Dans le coin lecture des enfants, la bibliothèque prend naturellement place en partie basse du rampant.

Un éclairage adapté

La présence des rampants entraîne l'obligation d'adaptations particulières de l'éclairage électrique, car on n'éclaire pas de la même façon sous un rampant et sous un plafond : il faut trouver le spot et la bonne triangulation pour mettre en valeur l'espace de la pièce et lui donner une lumière suffisante.





Aménagement du bas de rampant.

Copyright © 2008 Eyrolles.

L'examen méticuleux des poutres et solives rassurera le propriétaire sur leur capacité à supporter les charges induites par les nouveaux usages donnés aux combles.

Isoler et traiter le sol

Votre intervention d'aménagement, quelle qu'elle soit, va modifier l'usage des combles et les charges supportées par le sol en place. Il faut donc vérifier que la nouvelle fonction n'induit pas une surcharge dont pâtirait la structure[13]. On considère que, dans un usage domestique, les sols d'une maison doivent supporter 250 kg/m².

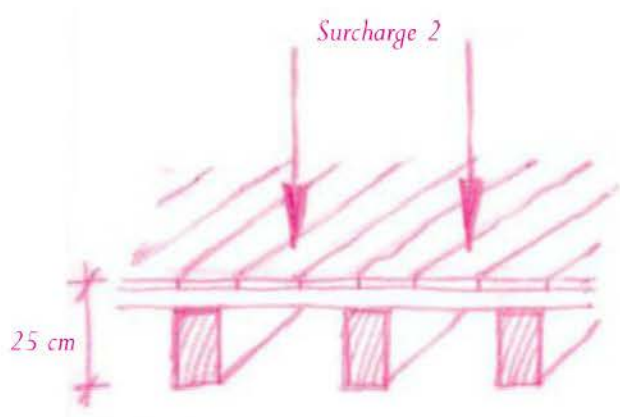
Tout sera donc fonction de la section des poutres portant le sol d'étage, ainsi que de leur portée. L'architecte ou l'entreprise spécialisée vous informeront de la nécessité ou non de renforcer ou de remplacer les éléments porteurs.

La nature de ces sols anciens intervient aussi, en dehors de tout usage des lieux, pour déterminer une charge particulière. Entre un plancher rustique directement porté par le solivage et un sol de terre cuite posé sur un hourdis de terre et de chaux, le poids varie considérablement.

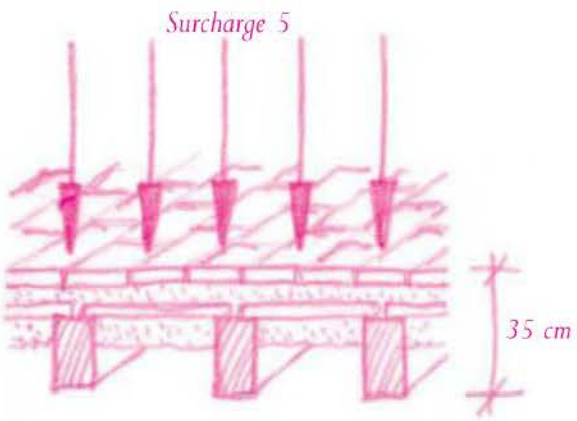
13. On doit tout de même garder en mémoire que le foin et le grain engrangés autrefois dans les combles pesaient déjà beaucoup !

Évaluer la qualité des sols

La recherche du confort thermique, de l'isolation phonique et un souci de propreté vous amèneront dans la majorité des cas à reprendre ces sols. Avant de prendre des décisions à ce sujet, sachez reconnaître les avantages des sols anciens. **Il serait, en effet, malvenu de les supprimer pour les remplacer par d'autres qui auraient des performances inférieures !** On peut également concilier sols anciens et reprise partielle pour bénéficier des qualités de chacun.



Plancher rustique.



Sol carrelé sur hourdis de terre-chaux.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Intervention sur plancher simple

Pour obtenir une bonne isolation, le traitement se fera par le dessus. Car si on traitait le plancher par en dessous, on ne supprimerait pas le pont phonique entre le solivage et le plancher. On se servira alors du plancher comme coffrage d'une dalle légère (en vermiculite).

Intervention sur plancher recouvert de torchis

Dans certaines régions, le bois est associé à de la terre argileuse mêlée de paille hachée (torchis) qui le recouvre sur une épaisseur de 3 à 4 cm et reçoit un carrelage de terre cuite. Il faut essayer de garder le tout car **le torchis est un élément exceptionnel d'étanchéité, de confort thermique et phonique**. C'est, de plus, un excellent pare-feu[14], bien adapté à la structure non rigide d'une maison ancienne.

Si un carrelage existe, il a généralement perdu sa planéité. Il faut alors le déposer, pour le reposer ensuite en complétant les parties détériorées. On essayera toujours de conserver le carrelage ancien, mais en aucun cas on ne le prendra comme support d'un nouveau carrelage car on viendrait ajouter du poids au sol et on diminuerait la hauteur utilisable dans les combles.

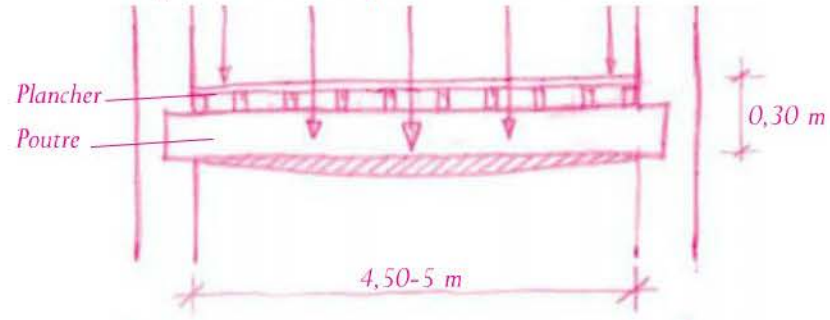
Si le sol de torchis n'est pas recouvert d'un carrelage, on fera dessus une dalle légère pour pouvoir procéder à la pose des tommettes.

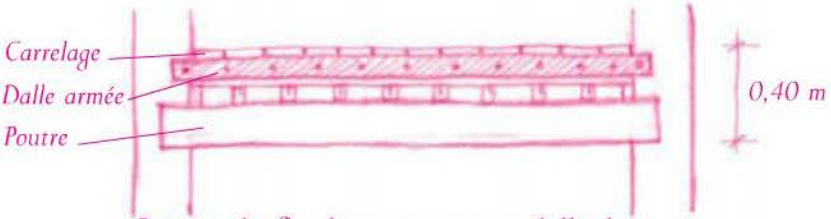
La création d'une salle de bains engendre toujours une charge supplémentaire pour le sol. En cas de faiblesse constatée de certaines poutres, on peut procéder à leur boulonnage. On peut aussi, lorsqu'il existe, retirer le carrelage, réduire l'épaisseur de la terre, puis faire une chape[15] avant de reposer le carrelage. L'opération permet de diminuer le poids du sol existant, et de rendre ainsi supportable la surcharge que l'on va créer.

14. Voir, dans la série « Chantiers pratiques », l'ouvrage *Le torchis, mode d'emploi*.

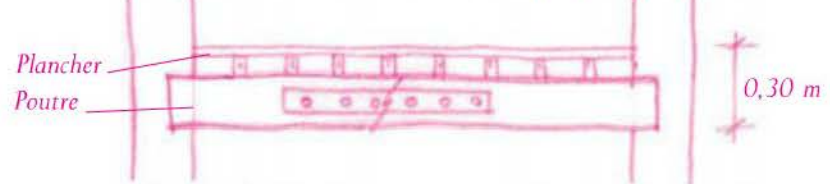
15. Dalle en béton de vermiculite dans laquelle on a passé des fers ancrés dans les murs de façade.

Déformation de la poutre maîtresse.





Reprise du flambement par une dalle de vermiculite ancrée dans les murs périphériques.



Reprise du flambement par une fourrure boulonnée.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Installer les réseaux

Tout aménagement des combles entraîne l'obligation d'amener l'électricité, et éventuellement d'installer des canalisations d'arrivée et d'évacuation de l'eau.

Positionner les gaines et les canalisations

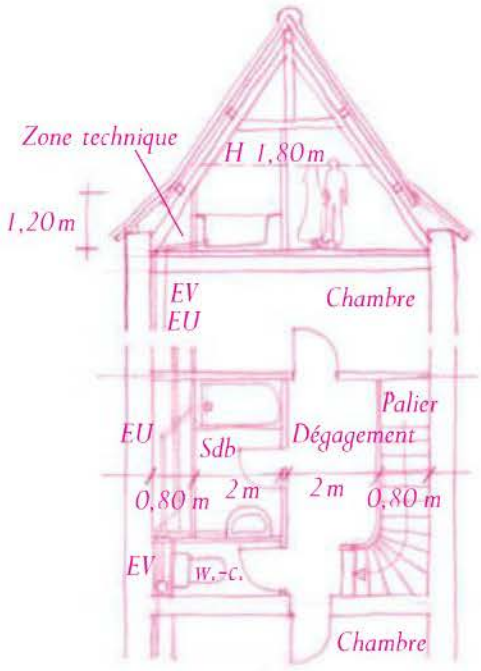
On peut faire passer tous ces réseaux en bas des murs, dans la jonction entre la maçonnerie et la charpente, qui fait ainsi office de zone technique.

Les câbles électriques peuvent être cachés dans l'isolation des combles ou dans des saignées pratiquées dans la maçonnerie. En revanche, on évitera par sécurité d'encastrer les **canalisations d'eau**.

Pour les salles de bains et les W.-C., on essaiera toujours, pour ne pas multiplier les descentes, de concentrer les évacuations des eaux usées et des eaux vannes de façon qu'elles correspondent à l'aménagement du rez-de-chaussée. Les pièces d'eau doivent, dans la mesure du possible, être superposées (salle de bains au-dessus d'une cuisine ou d'une salle de bains, W.-C. au-dessus d'une salle de bains, etc.).

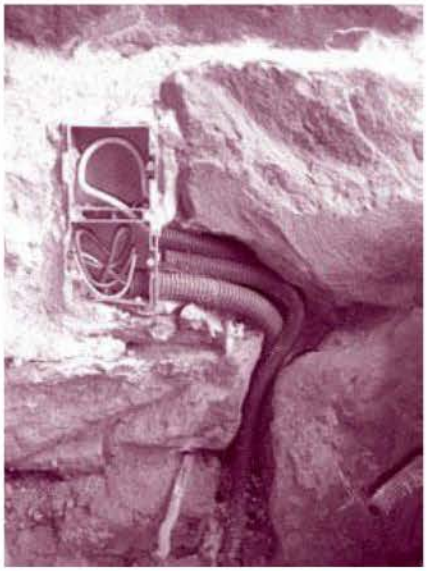
On profitera des espaces à moins de 1,80 m pour positionner cuvettes et baignoires[16], en rapprochant les points bas des baignoires et des cabines de douche pour éviter qu'il y ait trop de canalisations.

Enfin, dans une salle de bains dépourvue d'ouverture sur l'extérieur, un faux plafond est une solution pertinente pour faire passer la VMC.



Exemple d'installation des réseaux d'eau sous rampant.

16. En surélevant le réceptacle de douche (avec une marche), la pente sera suffisante pour faire les 5 ou 6 m linéaires de raccordement aux descentes d'eau.



Cachez les réseaux électriques aux regards en les encastrant dans la maçonnerie. À défaut, la pose de plinthes suffira.

Les réseaux d'eau

Les eaux usées (EU) proviennent des cuisines, salles de bains, machines à laver... Les eaux vannes (EV) proviennent des W.-C. Les eaux pluviales (EP) sont issues des précipitations ou de la fonte des neiges.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Choisir le chauffage

Meilleure sera l'isolation (du toit, des murs, des fenêtres), moins il faudra chauffer les combles, un petit chauffage de complément pouvant alors suffire.

Le plus souvent, **le chauffage des combles n'est qu'une extension de celui des pièces du niveau bas de la maison**. Bois, fuel, électricité, panneaux solaires, pompes à chaleur, etc. : le choix du système de chauffage n'est pas lié à l'aménagement des combles.

On peut envisager – pour un coût limité – un **chauffage électrique** (radiateurs à bain d'huile avec hautes résistances) ou bien profiter de la reprise d'un plancher pour installer un **chauffage par le sol** (plus coûteux mais très performant). Un **chauffage par panneaux solaires** peut également être envisagé lorsque la couverture du toit doit être reprise. Un **plafond rayonnant**, intégré à l'isolation intérieure des rampants, peut aussi s'avérer très avantageux.

Enfin, la **cheminée traditionnelle** reste le meilleur moyen pour chauffer les combles. Lorsqu'on dispose de suffisamment de place, l'installation d'une telle cheminée ne pose pas de problème particulier[17]. On veillera, pour des raisons de sécurité et de confort thermique, à la munir d'un insert.

17. On veillera toutefois à ce que la souche extérieure dépasse le faîtage d'au moins 40 cm.

Différents systèmes de chauffage

Type	Coût de l'installation	Rendement de l'utilisation	Observations
Chaudière gaz traditionnelle	Élevé	Bon	Canalisation apparente
Électrique	Faible	Moyen	Contrainte d'une bonne isolation thermique
Chaudière mixte (électrique-bois, électrique-gaz)	Élevé	Bon	Canalisation apparente
Cheminée à foyer ouvert	Faible	Faible	Déperdition importante du foyer
Insert avec bouches de diffusion	Moyen	Bon	Limité en surface Conduit à tuber
Poêle fonte ou similaire	Faible	Bon	Limité à une pièce
Panneaux solaires	Élevé	Bon	Technique récente
Pompe à chaleur	Élevé	Bon	Complexité de mise en œuvre
Dalle chauffante	Élevé	Très bon	Dalle neuve
Poêle à pellets de bois	Élevé	Très bon	Encombrement de l'installation

Copyright © 2008 Eyrolles.

Glossaire

Arbalétrier : Pièce oblique de charpente portant les pannes.

Aisselier : Pièce de charpente placée sous l'entrait d'une ferme pour reprendre une partie des charges.

Assemblage : Procédé de liaison des pièces de bois entre elles par pénétration et combinaison de section.

Baie : Ouverture ménagée dans un mur ou dans une toiture.

Barbotine : Terre argileuse diluée dans l'eau.

Bardeau : Petite tuile plate de bois permettant de recouvrir une toiture ou une façade.

Brisis : Partie basse d'un comble à la Mansart dont les côtés sont quasiment verticaux.

Capricorne : Insecte coléoptère dont la larve xylophage attaque les bois.

Châssis : Cadre rectangulaire vitré d'un ouvrage menuisé, fixe ou mobile.

Chatière : Petit percement (dans ouvrage de charpente) dans la couverture servant à ventiler les greniers et les combles.

Chaux : Liant provenant de la cuisson de blocs de calcaire, utilisé dans les mortiers, les enduits et les badigeons.

Cheville : Petite tige de bois dur taillée en cône à l'une de ses extrémités, qui traverse un assemblage et en assure la cohésion.

Colombage : Structure en pans de bois dont les vides sont maçonnés ou remplis en torchis.

Contreventement : Ensemble des liens ou contrevents mis en place pour contrer la déformation latérale d'une charpente ou d'une ossature, notamment sous l'effet du vent.

Console : Élément posé en saillie pour supporter une charge.

Descente de charges : Cheminement des charges dans un ouvrage.

Déversement : Déformation accidentelle d'un mur, ou d'un élément de mur, dont la partie supérieure s'éloigne de l'aplomb.

Diagnostic : Analyse des désordres d'un ouvrage visant à en évaluer l'origine et la gravité pour préconiser des remèdes.

Enduit : Mortier de nature diverse servant à protéger ou à décorer la structure d'un mur.

Entrait : Pièce de charpente constituant la base d'une ferme triangulée.

Étaiement : Dispositif permettant, à l'aide d'étais en bois ou en métal, de maintenir provisoirement un ouvrage.

Faîtage : Ligne de crête du toit placée à l'intersection des pans de toiture.

Ferme : Structure triangulaire constituant l'ossature d'une charpente par l'assemblage, dans le cas d'une ferme simple, d'un entrait (à la base du triangle), de deux arbalétriers (formant les côtés) et d'un poinçon vertical.

Flambage (ou flambement) : Déformation courbe d'une longue pièce de bois verticale ou d'un mur.

Fléchissement : Déformation courbe d'une longue pièce de bois horizontale sous l'effet d'une charge excessive ou d'une compression en bout.

Fruit : Différence d'épaisseur entre les parties basse et haute d'un mur permettant d'en favoriser la stabilité.

Gouttereau (mur) : Mur extérieur situé sous l'égout d'un toit.

Hourder : Maçonner grossièrement au mortier de chaux ou au plâtre.

Hourdis : Ensemble des matériaux (torchis, briques, tuileaux, pierres...) servant à combler un entre-colombage ou un entre-solivage.

Inertie : Capacité de stockage et de restitution thermique d'un matériau, souvent en rapport avec son épaisseur, sa densité et sa conductivité thermique.

Insecte xylophage : Insecte parasite qui se nourrit du bois, que ce soit sous sa forme larvaire (capricorne, lyctus, sirex, vrillette) ou adulte (termite).

Copyright © 2008 Eyrolles.

Jambe de force : Pièce de bois oblique qui, dans une charpente, soulage l'entrait en transférant les charges et les efforts dans le mur gouttereau.

Joint : Espace compris entre les éléments de maçonnerie qui, selon leur disposition, peut être croisé ou filant.

Latte : Pièce de bois fendue clouée horizontalement sur les chevrons.

Lien : Pièce de consolidation posée de biais pour reprendre une partie des charges.

Linteau : Traverse raccordant, par le dessus, les deux montants d'une baie.

Lucarne : Fenêtre de toit qui, placée d'aplomb, sert à éclairer les combles.

Main courante : Élément situé au sommet d'une rampe d'escalier ou d'un garde-corps.

Mortaise : Entaille faite dans une pièce de bois, destinée à recevoir un tenon chevillé.

Mur porteur : Élément essentiel d'une construction qui supporte le poids de la charpente et des planchers.

Oculus (ou œil-de-bœuf) : Fenêtre ronde ou ovale de petite dimension.

Outeau : Petit percement (sur ouvrage de charpente) dans la couverture servant à ventiler les greniers et les combles.

Panne : Pièce de bois horizontale placée sur les arbalétriers d'une ferme, et qui supporte les chevrons de la couverture. La panne faîtière, à la jonction des deux versants de toiture, porte l'extrémité supérieure des chevrons.

Pare-vapeur : Film étanche placé dans l'isolation des combles pour bloquer la migration de l'eau sous forme de vapeur.

Portée : Distance comprise entre deux points d'appui successifs dans une construction.

Poteau : Pièce verticale porteuse, en bois.

Rampant : Versant d'un toit.

Refend (mur de) : Mur porteur divisant l'intérieur d'une construction et s'appuyant directement sur les fondations.

Remmaillage (ou remaillage) : Action de réparer une maçonnerie en bouchant au mortier toutes les cavités.

Réhabilitation : Travaux d'amélioration générale ou de mise en conformité d'un bâtiment avec les normes en vigueur.

Relevé architectural : « Levé » d'un plan, c'est-à-dire représentation graphique cotée d'un terrain ou d'un ouvrage.

Reprise en sous-œuvre : Travail exécuté sur les parties portantes d'un ouvrage, sous la charge des parties supérieures qui ont été étayées.

Restauration : Reconstitution à l'identique, dans son état originel attesté ou supposé, d'un ouvrage ancien.

Sablière : Pièce horizontale dans laquelle s'assemblent les éléments verticaux ou obliques qui composent la charpente.

Solin : En couverture, ouvrage réalisé en mortier ou en plâtre pour garnir une rive ou calfeutrer un raccordement de toiture.

Solive : Pièce horizontale, en bois, porteuse du plancher.

Soupente : Petit espace aménagé sous les rampants des combles.

Tenon : Partie saillante d'un assemblage qui s'encastre dans l'entaille de la mortaise.

Terrasson : Partie haute d'un comble à la Mansart, située sous le faîtage.

Tirant : Tige métallique servant à relier deux éléments pour empêcher leur écartement.

Torchis : Mortier de terre argileuse mélangé avec de la paille.

Travée : Espace compris entre deux points d'appui (poutres, piliers...).

Trémie : Percement ménagé dans un plancher pour livrer passage à un escalier ou à un conduit de cheminée.

Volige : Planche de bois fixée entre la couverture et la charpente.

Vrillette : Insecte coléoptère qui se nourrit du bois en creusant de fines galeries.

Copyright © 2008 Eyrolles.

Table des matières

Bien comprendre... pour bien aménager 4

Les combles de la maison ancienne 7

Le rôle des combles 8
Un espace de transition 8
Un régulateur hydrique et thermique 9
Un espace de stockage des récoltes 9

Les formes des toits traditionnels 10
Les facteurs techniques 11
Les facteurs climatiques 11

Les charpentes des toits traditionnels 12
Les charpentes à entraits retroussés 13
Les charpentes des combles à surcroît 13
Les charpentes des toits à la Mansart 13

Les sols des combles anciens 14
Les planchers 14
Les sols faits d'un mélange de terre et de paille 15
Les sols carrelés 15

Les murs porteurs 16

Les cloisons 17

Les ouvertures d'un comble ancien 18
Les ouvertures d'aération 18
Les ouvertures d'éclairement 19
Les ouvertures d'accès 20

Le projet, pas à pas 23

L'état des lieux 24
La visite préalable 24
La visite d'un expert 25

Le relevé architectural 26
L'importance du relevé 26
Le relevé détaillé de charpente 27

Le diagnostic 28
L'importance du diagnostic 28
Les ouvrages à analyser 29

L'analyse des ouvertures 30
D'un point de vue esthétique 30
D'un point de vue technique 30

Évaluer le coût de l'état des lieux 31

Le programme d'aménagement 32
L'importance du programme 32
L'établissement du programme 33

L'encombrement des combles 34
S'accommoder du volume de la charpente 34
S'accommoder d'un conduit de cheminée 35

Pallier le manque d'éclairement 36
Utiliser les ouvertures existantes 36
Créer de nouveaux percements 37

Gérer la hauteur disponible sous toiture 38
La distance sol-charpente sous toit à 45° 38
La distance sol-charpente sous toit à 30° 39

Entre programme et projet... 40
Exploiter les potentialités 40
Conserver une certaine réversibilité 40
Mesurer les conséquences des aménagements 41

Le projet 42
Les principaux pièges à éviter 42
Le recours à un professionnel 43

Quelles fonctions et quelles distributions ? 44
En liaison avec l'organisation du niveau inférieur 44
Quelques pistes pour les fonctions courantes 45

Exemples de plan d'aménagement 46
L'escalier droit 46
L'escalier balancé 46

Copyright © 2008 Eyrolles.

L'escalier à simple palier 47
L'escalier à double palier 47

Évaluer le coût du projet 48
Le ratio à la surface 48
L'évaluation poste par poste 49

Les travaux d'aménagement 51

L'organisation des travaux 52
Le choix de la période 52
Le choix des entreprises 52

Intervenir sur une charpente 53
Charpente 1 53
Charpente 2 54
Charpente 3 55
Charpente 4 56
Charpente 5 57
Charpente 6 58
Charpente 7 59
Charpente 8 59

Créer ou modifier une ouverture 60
Pour éclairer les combles 60
Pour aérer les combles 61
La réglementation des ouvertures 61

Créer un escalier intérieur 62
Le positionnement de l'escalier 62
L'encombrement de l'escalier 62
La hauteur disponible sous charpente 62
L'isolation de l'escalier 62
La conception de l'escalier 63
La sécurité de l'escalier 63

Isoler le toit 64
L'isolation par l'extérieur 65
L'isolation par l'intérieur 67

Traiter les parois verticales 68
Intervenir sur les murs existants 68
Créer des cloisons 69
Le cloisonnement des fermes 69
Le cloisonnement des circulations 70

Aménager l'intérieur 71
Un mobilier adapté 71
Un éclairage adapté 71

Isoler et traiter le sol 72
Évaluer la qualité des sols 72
Intervention sur plancher simple 73
Intervention sur plancher recouvert de torchis 73

Installer les réseaux 74
Positionner les gaines et les canalisations 74
Choisir le chauffage 75

Glossaire 76

Copyright © 2008 Eyrolles.

Copyright © 2008 Eyrolles.

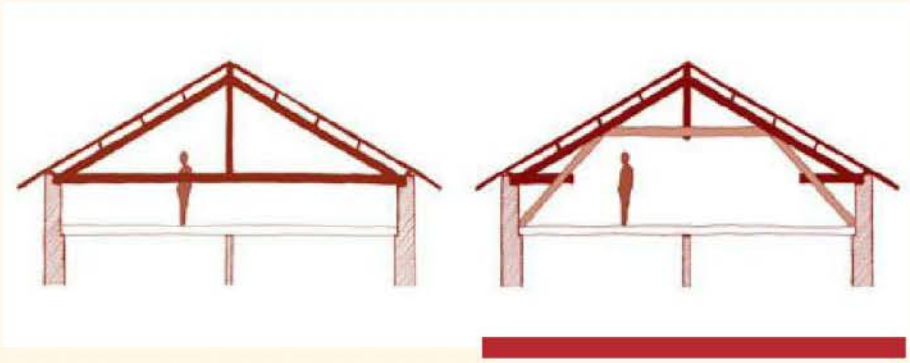
Conception graphique : Nord Compo

Mise en pages : Caroline Verret

Dépôt légal : décembre 2007

N° d'éditeur : 7664

IMPRIMÉ EN FRANCE



Réussir un nouvel espace de vie

Ce guide pratique permet de comprendre les grands principes de l'aménagement des combles et de construire pas à pas son projet. Vous y trouverez toutes les informations utiles pour évaluer le potentiel de votre volume sous toiture, chiffrer vos envies, organiser vos travaux. Les modifications de charpente présentées ici couvrent la majeure partie des configurations. Des exemples de plans d'aménagement, de multiples conseils sur l'aération, l'éclairement, l'isolation ou encore l'accès à ces combles vous seront d'une aide précieuse.

Gilles Sainsaulieu, architecte DPLG, joue ici le rôle d'un conseiller averti, tant en termes d'architecture de l'espace, que de mise en œuvre ou de conduite du projet.

Code éditeur : G12209
ISBN : 978-2-212-12209-1

www.editions-eyrolles.com
Groupe Eyrolles | Diffusion Geodif | Distribution Sodis

Conception : Nord Compo